ИНСТИТУТ ЗА ЗАШТИТУ БИЉА

COMMONWEALTH INST.
ENTOMOLOGY LIBRARY
27 OCT 1958
SERIAL Eu.532
SEPARATE

E & A

# ЗАШТИТА БИЉА

## 41-42

PLANT PROTECTION

published by

THE INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION

BEOGRAD

БЕОГРАД

1958

ИНСТИТУТ ЗА ЗАШТИТУ БИЉА

# ЗАШТИТА БИЉА

## 41-42

PLANT PROTECTION

published by
THE INSTITUTE FOR PLANT PROTECTION
BEOGRAD

БЕОГРАД
1958

Редакциони одбор

| | |
|---|---|
| Проф. др СВЕТИСЛАВ ЖИВОЈИНОВИЋ | Шумарска ентомологија |
| Др ГВИДО НОНВЕЈЕ | Ентомофауна Југославије |
| Др КОНСТАНТИН ВАСИЋ | Пољопривредна ентомологија |
| Проф. др МЛАДЕН ЈОСИФОВИЋ | Фитопатологија |
| Др ВЕЉКО НИКОЛИЋ | Вирозе, сузбијање корова |
| Инж. СРБОЉУБ ТОДОРОВИЋ | Фитосанитетска служба |
| Инж. ИВАН ДОБРИЧАНИН | Станице за заштиту биља |

Одговорни уредник

Др ГВИДО НОНВЕЈЕ

Editorial committee

| | |
|---|---|
| Prof. dr SVETISLAV ŽIVOJINOVIĆ | Forest Entomology |
| Dr GUIDO NONVEILLER | Entomological Fauna of Yugoslavia |
| Dr KONSTANTIN VASIĆ | Agricultural Entomology |
| Prof. dr MLADEN JOSIFOVIĆ | Phytopathology |
| Dr VELJKO NIKOLIĆ | Virous Diseases, Weed Control |
| Eng. SRBOLJUB TODOROVIĆ | Plant Protection Service |
| Eng. IVAN DOBRIČANIN | Plant Protection Stations |

Editor - in - Chief

Dr GUIDO NONVEILLER

Часопис **„Заштита биља“** је орган научно-истраживачких установа за заштиту биља и фитосанитетске службе у ФНРЈ.

Часопис је намењен пољопривредним и шумарским стручњацима као и свима онима који се интересују за проблеме заштите биља.

У часопису се објављују резултати истраживачког рада из области заштите биља постигнути у нашој земљи, затим реферати о актуелним стручним и организационим питањима фотосанитетске службе, као и разни проблеми науке и праксе из области заштите биља. На крају се доносе прикази стране и домаће стручне литературе из те области.

## SADRŽAJ


Strana

Vasić dr Konstantin — Janković ing. Ljubodrag
Prilog poznavanju indikatora za prognozu stanja gradacije gubara — 3

Vasić dr Konstantin
Parazitske *Hymenoptera* gubara — — — — — — — — — — 17

Maksimović dr Miloš
Neka dejstva temperature na dijapauzu gubara — — — — — — 23

Janković ing. Ljubodrag
Dinamika populacije gubara u Jakovačkom Ključu — — — — — 35

Vasić dr Konstantin — Sisojević ing. Pelagija
Paraziti pronimfi i lutaka gubara u Jugoslaviji 1957 god. — — — 49

Vasić dr Konstantin — Janković ing. Ljubodrag
Uticaj primene visokoefektivnih insekticida na šumsku biocenozu — 53

Vasiljević dr Lubiša
Uticaj temperaturnih kolebanja u prirodi na razvoj poliedrije kod gubara — — — — — — — — — — — — — — — — 57

Georgijević ing. Emil — Vaclav ing. Vladislav
Problem žarišta gubara u Bosni i Hercegovini — — — — — — 67

Maksimović dr Miloš
Ispitivanje metode klopki za kontrolu brojnosti gubara — — — — 75

Janković ing. Ljubodrag
Uporedna ekološka ispitivanja gubara u brdskim i planinskim biotopima na Mokroj Gori i na Kopaoniku u periodu od 1954—1957 godine — — 81

Todorović ing. Srboljub
Suzbijanje gubara 1957 godine — — — — — — — — — — 89

Georgijević ing. Emil — Vaclav ing. Vladislav
Stacionarna istraživanja dinamike populacije gubara na lokalitetima Hercegovine gdje se ne vrši borba (1957 god.) — — — — — — 107

Vasiljević dr Ljubiša
Udeo poliedrije i ostalih obolenja kod nastale gradacije gubara 1957 godine u NR Srbiji

Janković ing. Lubodrag
Uporedna ekološka ispitivanja gubara u šumadiskom zabranu Trstena (kod Mladenovca) — — — — — — — — — — — — — 139

Maksimović dr Miloš
Dejstvo nekih abiotičkih faktora na život i razviće gubara u Jakovačkom Ključu 1957 godine — — — — — — — — — — — — — 143

Vasić dr Konstantin — Janković ing. Ljubodrag
Rezultati ispitivanja gubarevih legala na teritoriji Jugoslavije u 1957 godini — — — — — — — — — — — — — — — 147


## CONTENTS


Page

Vasić dr Konstantin — Janković ing. Ljubodrag
A contribution to the knowledge of indicators for the prognostication of the evolution of the Gypsy Moth gradation — — — — — — — 12

Vasić dr Konstantin
Parasitic *Hymenoptera* of Gypsy Moth — — — — — — — — 21

Maksimović dr Miloš
Some effects of the temperature upon diapause of the Gypsy Moth — 32

J a n k o v i ć ing. L j u b o d r a g
Dinamism of the Gypsy Moth population at Jakovački Ključ — — 46
V a s i ć dr K o n s t a n t i n — S i s o j e v i ć ing. P e l a g i j a
Parasites of pronymphs and pupae of the caterpillar in Yugoslavia in 1957 — — — — — — — — — — — — — — — — 51
V a s i ć dr K o n s t a n t i n — J a n k o v i ć ing. L j u b o d r a g
Influences of the use of some highly effective insecticides upon the forest biocoenose — — — — — — — — — — — — — 56
V a s i l j e v i ć dr L j u b i š a
Influence of the temperature oscillations in the nature upon the development of the polyhedry among Gypsy Moths *(Lymantria dispar* L.) 65
G e o r g i j e v i ć ing. E m i l — V a c l a v ing. V l a d i s l a v
Problem of Gypsy Moth focuses in Bosna and Herzegovina — — — 74
M a k s i m o v i ć dr M i l o š
Investigation of the method of traps in the Gypsy Moth control — 78
J a n k o v i ć ing. L u b o d r a g
Comparative cecological investigations of the Gypsy Moth in hilly and mountainous biotopes on the Mokra Gora (Jovin Grob) and Kopaonik in the period form 1954 to 1957 — — — — — — — — — — 86
T o d o r o v i ć ing. S r b o l j u b
Gypsy Moth control in 1957 — — — — — — — — — — — 104
G e o r g i j e v i ć ing. E m i l — V a c l a v ing. V l a d i m i r
Stationary investigations of the dinamism of Gypsy Moth populations in localities where no control measures against this pest have been taken (1957) — — — — — — — — — — — — — — — 121
V a s i l j e v i ć dr L j u b i š a
Share of the polyhedry and other diseases in the reduction of the Gypsy Moth gradation which took place in the PR of Serbia in 1957 136
J a n k o v i ć ing. L j u b o d r a g
Comparative oecological investigations of the Gypsy Moth in the enclosure of Trstena — — — — — — — — — — — — 142
M a k s i m o v i ć dr M i l o š
Efect of some abiotic factors upon the life and development of the Gypsy Moth at Jakovački Ključ in 1957 — — — — — — — — 145
V a s i ć dr K o n s t a n t i n — J a n k o v i ć ing. L u b o d r a g
Results of investigations of Gypsy Moth clusters on the territory of Yugoslav in 1957 — — — — — — — — — — — — — — 155

Часопис „Заштита биља" излази годишње у 6 бројева од по 7—8 табака сваки.
Цена појединoм броју 120 динара, двоброју 240 дин., а годишња претплата 600 дин.
Претплата се уплаћује на тек. рачун 101-710-2-283 за „Заштиту биља".
Редакција и администрација часописа: Институт за заштиту биља, Београд, Теодора Драјзера 7, фах 936, тел. 50-491.

**The Institute for Plant Protection — Beograd, Teodora Drajzera 7, P.O.B. 936**
**Price for each number 1 $ yearly subscription 5 $**

»Štampa »Beogradski grafički zavod — Beograd Bulevar Voj. Mišića 17.

# G U B A R

## REZULTATI RADA NA NJEGOVOM PROUČAVANJU I SUZBIJANJU KOD NAS U TOKU 1957 GODINE

# G Y P S Y  M O T H

## RESULTS OF THE ACTIVITY ON ITS STUDY AND CONTROL IN OUR COUNTRY IN THE COURSE OF 1957

Digitized by the Internet Archive
in 2025

https://archive.org/details/plant-protection-beograd_1957_41-42

# UVODNA REČ

*Gubar je svojom poslednjom gradacijom, koja je započela 1953 god. i koja u nekim krajevima još traje, obuhvatio ogromne površine i pričinio izvanredno velike štete i time ponovo zatalasao našu stručnu javnost. Još jednom nas je prisilio da za njegovo suzbijanje utrošimo velika materijalna sredstva, angažujemo u borbi protiv njega gotovo sve stručnjake za zaštitu bilja i velike mase ljudi. Za ilustraciju veličine njegove posledje gradacije neka posluži rasprostranjenje koje je postigao u 1957 godini. Zvanični podaci govore da se pod gubarevim leglima na početku pomenute godine nalazilo 1,326.687 hektara šuma i 30,381.000 voćnih stabala!*

*Suzbijanje gubara u poslednjim dvema godinama (1956. i 1957.) organizovala je Savezna uprava za zaštitu bilja preko svoje Savezne komisije za suzbijanje gubara, koja je formirana od stručnjaka iz svih naših republika. Za pomenute dve godine, pod rukovodstvom Komisije na suzbijanju gubara učinjeno je: u 1956 god. očišćeno je od gubarevih legala 555.126 hektara šuma i voćnjaka, a tretirano protiv gusenica hemiskim sredstvima aviometodom 157.197 hektara šuma i voćnjaka i aparaturom sa zemlje 8.220 ha šuma i 8.200 ha voćnjaka; u 1957 god. očišćeno je od jajnih legala 333.519 ha šuma i 48.660 ha voćnjaka, a tretirano protiv gusenica zamagljivanjem iz aviona 167.434 ha šuma i 8.282 ha voćnjaka i aparaturom sa zemlje 13.508 ha šuma i 7,150.225 stabala voćaka. Za ovo dvogodišnje suzbijanje gubara utrošeno je 1956 god. 542 tone, a 1957 god. 868 tona raznih hemiskih sredstava. Akcije suzbijanja u obe ove godine zahtevale su znatna novčana sredstva: 1956 godine utrošeno je 253,270.000, a 1957 god. oko 500 miliona dinara. Značajni izdaci samo za dve godine u poslednjoj gradaciji!*

*Izneti podaci jasno govore da je gubar svojom poslednjom gradacijom ponovo dokazao da on među štetnim insektima zauzima najznačajnije mesto u Jugoslaviji i da će naše šumarstvo i voćarstvo, prema dosadašnjem iskustvu, i ubuduće stalno imati posla s njim. Iskustvo pokazuje i to da suzbijanje gubara kada se on jako namnoži i rasprostrani na velike površine, bez obzira na intenzitet borbe, ne daje potpune rezultate. Stoga za postizanje potpunih rezultata treba tražiti druge načine borbe i druge organizacione forme, a to je moguće jedino ako se gubar prethodno do tančina naučno ispita i potpuno upozna. Ovo je razlog što je u našim mnogim naučnim ustanovama gubar još uvek, naročito u vreme gradacija, predmet iscrpnih istraživanja i to u raznim pravcima. Intenzitet rada na ovim istraživanjima bio je različit, uglavnom u zavisnosti od materijalnih sredstava — veoma intenzivan kada je sredstava bilo dovoljno, a prekidan kada su ona nedostajala.*

*Savezna komisija za borbu protiv gubara uvidela je, u toku svog organizacionog rada na suzbijanju, važnost naučnog rada na proučavanju gubara i došla je do pravilnog zaključka da je za uspešnu borbu potrebno gubara što potpunije istražiti u životnim uslovima naše zemlje. U vezi s tim ona donosi jednu vrlo korisnu odluku da u okviru svoga rada osnuje*

*posebno telo koje će se svestrano starati o ispitivanju gubara, tj. koje će prihvatiti problematiku naučnog ispitivanja gubara, povezati sve naučne radnike koji obrađuju ovu problematiku, koordinirati njihov rad i koje će za ova istraživanja obezbediti, preko Komisije, potrebna materijalna sredstva ustanovama koje naučno rade na gubaru. U vezi s ovom odlukom Komisija je koncem 1956 godine organizovala sastanak pretstavnika svih naučnih ustanova naše zemlje, koje rade na ispitivanju gubara, na kome je, u okviru Komisije formiran Odbor za ispitivanje gubara sa napred istaknutim zadacima. Na ovom sastanku utvrđena je tematika za 1957 godinu i određena su sredstva za istu. Saradnju sa pomenutim Odborom prihvatile su sledeće naučne ustanove: iz Beograda: Biološki institut, Institut za naučna istraživanja u šumarstvu N. R. Srbije, Institut za zaštitu bilja N. R. Srbije i Zavod za entomologiju Poljoprivrednog fakulteta; iz Zagreba: Zavod za entomologiju i Zavod za zaštitu šuma Poljoprivredno-šumarskog fakulteta; iz Sarajeva: Zavod za entomologiju Poljoprivredno-šumarskog fakulteta.*

*Na kraju 1957 god. pomenute naučne ustanove podnele su Odboru rezultate jednogodišjih istraživanja svojih saradnika u vidu referata, naučnih priloga i naučne građe. Izvesni od ovih radova, radi bolje ilustracije čitavog problema, dopunjeni su rezultatima postignutim ranijih godina. S obzirom na vrednost podnetog istraživačkog materijala Odbor za naučna istraživanja gubara došao je do zaključka da bi bilo od koristi da se jedan deo postignutih rezultata objavi i saopšti stručnoj javnosti. Predlog Odbora Savezna komisija za suzbijanje gubara je prihvatila, obezbedila za ovo potrebna materijalna sredstva i ponudila Redakcionom odboru časopisa »Zaštita bilja« da čitav odabran i sređen materijal publikuje u jednom posebnom broju pomenutog časopisa.*

*Redakcija »Zaštite bilja«, pridržavajući se svoga principijelnog stava, da važnim problemima iz zaštite bilja posveti čitavu svesku časopisa, a imajući u vidu značaj gubara kao biljne štetočine, prihvatila je predlog Savezne komisije za borbu protiv gubara. Sem toga, na ovakvu odluku Redakcionog odbora uticala je i želja da se vidno istakne korisna pojava koordinacionog rada svih naučnih institucija koje obrađuju problem gubara.*

*Nema sumnje da su odluke Savezne komisije za suzbijanje gubara i Redakcionog odbora časopisa »Zaštite bilja« veoma korisne za našu zaštitu bilja i da daju jedan prilog u rešavanju problema gubara te ih kao takve pozdravljamo na ovom mestu.*

## INTRODUCTORY WORD

*By its last gradation, which had begun in 1953 and in some of our regions is still in progress. Gypsy Moth expanded over vast areas and caused exceedingly great damages, producing hereby again considerable agitation among our professional men. It made us, once more, lay out important pecuniary resources for its control, mobilize in the struggle against it almost all experts for plant protection as well as great masses of people. The spread it attained in 1957 should illustrate the extent of its last gradation. According to official data, 1,326.687 ha of forests and*

*30,371.000 fruit trees were infested by Gypsy Moth clusters at the beginning of the above mentioned year.*

*The control action against Gypsy Moth, which took place in the course of the last two years (1956 and 1957) was organized by the Federal Direction for Plant Protection through its Federal Committee for Gypsy Moth Control, composed of experts from all our republics. During the two above mentioned years, under the guidance of the Committee for Cypsy Moth Control, were achieved following results: in 1956 555.126 ha of forests and orchards were cleaned of Gypsy Moth clusters, 157.197 of forests and orchards were treated with chemicals by means of aeroplanes and 8.220 ha of forests and 8.200 ha of orchards by means of apparatures from the ground; in 1957, 333.519 ha of forests and 48.660 ha of orchards were cleaned of Gypsy Moth clusters, 167.434 ha of forests and 8287 ha of orchards were treated against caterpillars by means of aero-bemisting and 13.508 ha of forests and 7,150.225 fruit trees by means of apparatures from the ground. For this beinnial Gypsy Moth control were used up 542 t and in 1957 868 t of various chemicals. Control actions, carried out in the course of these two years, required considerable funds: in 1956 were spent 253,270.000 and in 1957 about 500,000.000 dinars. Remarkable expenditures for not more than two years in the course of the last gradation!*

*These data show unequivocally that Gypsy Moth, by its last gradation, proved again to occupy the most prominent place among noxious insects of Yugoslavia and that our forestry and fruit growing, according to so far collected experiences, will have, in the future, too, continual trouble with it. Experience shows, further that the control of Gypsy Moth, when it had already multiplied and spread over vast areas, gives never complete results, regardless of the intensity of struggle. Therefore, in order to achieve complete results, it is necessary to look for other ways of struggle and different forms of organization, and it will be possible only if Gypsy Moth is previously investigated in detail from the scientific point of view and a complete knowledge of this pest is asquired. On account of this, Gypsy Moth is still, particularly during the period of its gradations, in a considerable number of our scientific institutions, an object of minute researches in various directions. The intensity of this research work has been different, chiefly in dependence of material resources — very intense when these funds were sufficient and interrupted whenever they were lacking.*

*Federal Committee for Gypsy Control realized, in the course of its activity on organizing the control, the importance of the scientific work on investigating Gypsy Moth and arrived at the correct conclusion that a successful struggle against this pest requires an investigation, as complete as possible, of Gypsy Moth in the conditions of life in our country. In relation to that, it took a very useful decision, to found, within the framework of its activity, a special body which would attend to investigating Gypsy Moth from all points of view, i. e. which would tackle the problem of scientific investigation of Gypsy Moth, assemble all scientist dealing with it, coordinate their activities and secure, through the Committee, necessary funds to those institutions which occupy themselves with the study of Gypsy Moth. In conformity with this*

*decision the Committee organized, in 1956, a meeting of representatives of all scientific institutions in our country, occupied with the study of Gypsy Moth; at this meeting a special Board for Gypsy Moth investigations was formed, within the frame of the Committee, with the view of performing the above mentioned tasks. On this occasion a program of investigations for 1957 was established, too, and the funds necessary for its effectuation determined. Following scientific institutions accepted the co-operation with the above mentioned Board: from Beograd: Biological Institute, Institute for scientific researches in forestry of the PR of Serbia, Institute for Plant Protection of the PR of Serbia and Institute of Entomology at the College of Agriculture; from Zagreb: Institute of Entomology and Institute for Forest Protection of the College of Agriculture and Forestry; from Sarajevo: Institute of Entomology at the College of Agriculture and Forestry.*

*At the end of 1957 the above mentioned scientific institutions submitted the results of their yearly investigations and of the research work of particular members of their staff to the Board in from of reports, scientific contributions and scientific materials. Some of these papers, in order to present a better illustration of the whole problem, were completed with the results achieved in previous years. With regard to the value of materials, relating about the research work and submitted to the Board for Scientific Investigations of Gypsy Moth, it arrived at the conclusion that it would be very useful to publish a part of the results attained and to impart them to other experts. The proposal of the Board was adopted by the Federal Committee for Gypsy Moth Control, which secured the necessary funds for this publication and offered the Editoral Committee of the review "Plant Protection" to publisch the whole selected and classified materials in a special volume of the above mentioned review.*

*The Editoral Commiittee of the review "Plant Protection", faithful to its principle to devote a whole number to some important problems of plant protection and conscious of the great importance of Gypsy Moth as plant pest, agreed to the suggestion of Federal Committee for Gypsy Moth Control. Such a decision of the Editorial Committee was also influenced by the desire to point out conspicuously the usefulness of the coordinated activity of all scientific institutions dealing with the Gypsy Moth problem.*

*The decisions of the Federal Committee for Gypsy Moth Control and the Editorial Committee of the review "Plant Protection" are undoubtedly very useful for the protection of our plants and represent a contribution to the solution of Gypsy Moth problem and we welcome them therefore even in this way.*

Prof. dr **S. Živojinović**

Dr **Konstantin Vasić**
Šumarski fakultet — Beograd
Ing. **Ljubodrag Janković**
Biološki fakultet — Beograd

# PRILOG POZNAVANJU INDIKATORA ZA PROGNOZU STANJA GRADACIJE GUBARA

Prilikom ispitivanja upotrebljivosti pojedinih indikatora za donošenje suda o tome u kom se stupnju nalazi gradacija gubara i kako će se dalje razvijati, mora se voditi računa o većem broju faktora koji mogu, pod različitim uslovima izmeniti njihovo tumačenje. Naprimer, isti broj legala u jednom biotopu može u izvesnim slučajevima pokazivati da se radi o kulminaciji ili prederupcionoj godini, a u drugom da je u pitanju jedan od posterupcionih stupnjeva. Ovde je pored legala, odnosno njihove brojnosti, od odlučujućeg značaja još čitav niz drugih indikatora od kojih su najznačajniji veličina legla, broj jaja u njima i ukupan procenat ispiljenih gusenica. Jednom rečju, donošenje prognoze na osnovu jednog ili ograničenog broja indikatora nije uvek sigurno i može često da dovede do sasvim pogrešnih zaključaka. S druge strane značajnu ulogu u ovome igraju i osobine samih biotopa. Isti broj legala može u jednom biotopu da dovede do totalnog golobrsta dok u drugom gusenice prouzrokuju samo neznatna oštećenja. Konkretno rečeno, drukčije treba upotrebiti i tumačiti brojnost legala u šikari, mladoj šumi, staroj šumi, voćnjacima i sl.

Na tumačenje pojedinih indikatora utiču dalje i opšte prilike pod kojima se gradacija razvija. Njen tok biće drukčiji pri različitim vremenskim prilikama, a isto tako zavisiće u mnogome od brojnosti prirodnih neprijatelja (prvenstveno parazita), kao i mogućnosti pojave zaraznih bolesti (poliedroza). Na tok gradacije utiču i migracije gusenica, pojava drugih štetnih insekata koji imaju zajedničke parazite sa gubarem, nadmorska visina itd. Dakle, pri korišćenju pojedinih indikatora za prognozu toka gradacije treba uvek voditi računa o svemu iznesenom i donositi sud uzimajući u obzir specifičnosti raznih biotopa, kao i osobenosti perioda u kome se posmatranje vrši.

Prema tome da li se određuju direktnim posmatranjem na terenu ili je pak potrebna detaljnija laboratoriska analiza, svi indikatori mogu se podeliti na dve grupe:

1. o s n o v n e koji se određuju na terenu a u koje ubrajamo: broj legala po jedinici površine, broj legala po stablu, broj stabala sa leglima,

mesta polaganja legala, subjektivna ocena veličine i oblika legala i zastupljenosti malih srednjih i velikih, raspored legala po visini, polifagija gusenica, stepen obrštenosti šume, pojava migracija gusenica, veličina lutkinih gnezda i broj lutaka u njima, brojnost predatora i pojava poliedrije;

2. dopunske koji se određuju laboratoriskim analizama kao: broj jaja u leglima, broj neoplođenih jaja, procenat parazitiranosti jaja, energija eklozije i ukupan procenat ispiljenih gusenica, procenat parazitiranosti gusenica i lutaka, seksualni indeks i fekunditet i fertilitet.

Značaj i načine korišćenja pojedinih indikatora ili njihovih grupa za prognozu toka gradacije gubera iznećemo držeći se gore navedenog redosleda, t. j. po označenim grupama.

## Osnovni indikatori

Broj legala po jedinici površine. Sam za sebe ovaj indikator može se upotrebiti sa dovoljno sigurnosti samo u prederupcionom stupnju gradacije. Međutim, čim se brojnost legala poveća u znatnoj meri, a naročito u slučajevima ako je prethodne godine objekt bio pod golobrstom, mora se dopuniti poznavanjem drugih indikatora, naročito veličine i oblika legala, broja jaja, energije eklozije i ukupnog procenta ispiljenih gusenica. Tokom ove gradacije bili su česti slučajevi da se brojnost legala penjala i do 30.000 po ha, a da do oštećenja u sledećoj godini uopšte nije došlo ili su ona bila neznatna, te su tu i tamo preduzimane mere suzbijanja bile suvišne (Ljig 1957).

Do podataka koji će biti izneseni došlo se isključivo radeći kvantitativnim metodama, koje su jedino u stanju da pruže objektivnu sliku gustine populacije pojedinih razvojnih stupnjeva vrste. Posmatranja su vršena samo na šumskim objektima, a u manjem broju slučajeva i u voćnjacima . Biotopi u kojima gubar živi podeljeni su na šikare, mlade šume, srednjedobne šume i stare šume. Već je istaknuto da je za pojedine stupnjeve gradacije u različitim biotopima karakteristična različita brojnost legala po jedinici površine. Stoga ćemo za svaki biotop izneti posebne brojne podatke o karakterističnim vrednostima gustine populacije legala u raznim stupnjevima gradacije.

Gradacije u šikarama traje relativno kratko vreme. Njeni lako uočljivi stupnjevi odigravaju se u toku 2—3 godine. Prve godine brojnost legala je srazmerno mala i iznosi oko 200 legala po hektaru (Jakovački Ključ 1955). Sledeće godine brojnost naglo raste i njena srednja vrednost iznosi oko 12.000 legala po hektaru. Treće godine broj još uvek raste, ali ne tako naglo. Penje se na oko 20.000 legala.

Prve godine oštećenja su neznatna, druge dolazi do mestimičnih golobrsta, a treće donosi totalan golobrst.

Na osnovu ovoga mogla bi se za ovu vrstu biotopa postaviti sledeća skala posednutosti legalima po jedinici površine:

Do 1.000 legala po ha: stepen pesednutosti slab, gradacija 2 godine pred kulminaciju.

Do 10.000 legala po ha: stepen posednutosti srednji, gradacija i godinu pred kulminaciju.

Do 20.000 legala po ha: stepen posednutosti jak, gradacija u kulminaciji.

U gornjoj skali pada u oči veliki razmak u brojnim vrednostima gustine populacije legala koje karakterišu pojedine stupnjeve gradacije. Ovo odgovara onome što se susreće u prirodi, jer porast brojnosti nikada nije postepen, nego beleži nagle skokove. Stoga skala može dati samo aproksimativne vrednosti koje su karakteristične za stupnjeve gradacije, ali im ne može odrediti tačne granice.

U prvoj posterupcionoj godini broj legala se naglo smanjuje. U Jakovačkom Ključu od 23.550 pao je na svega 43,4 po hektaru. Za razliku od prederupcionih godina, kada su legla velikih dimenzija i sadrže veliki broj jaja, u posterupcionoj su mala, nepravilnih oblika i sa malim brojem jaja.

Što se tiče hrane m l a d e š u m e su (do 30 godina) nešto siromašnije od šikara (naročito šume od 10 — 15 godina) te su i brojne vrednosti pojedinih kategorija gustine populacije nešto niže. Prema dosadašnjim posmatranjima u Jakovačkom Ključu i na drugim mestima u Srbiji skala bi bila sledeća:

Oko 500 legala po hektaru: stepeg posednutosti slab, gradacija dve godine pred kulminaciju.

Oko 5.000 legala po ha: stepen posednutosti srednji, gradacija jednu godinu pred kulminaciju.

Oko 10.000 legala po hektaru: stepen posednutosti jak, gradacija u kulminaciji.

U posterupcionoj godini brojnost legala u Jakovačkom Ključu opala je na oko 200 po hektaru. U izvesnim slučajevima ona može biti i veća, ali su legla mala i nepravilnih oblika.

Količina hrane u s r e d n j e d o b n i m š u m a m a (do 80 godina) je znatno veća nego u prva dva slučaja, te je potreban mnogo veći broj gusenica da dođe do ozbiljnijih oštećenja (delimičnih i totalnih golobrsta). Stoga je skala kritičnih gustina populacije znatno izmenjena:

Do 5.000 legala po hektaru: stepen posednutosti slab, gradacija dve godine pred kulminaciju.

Do 15.000 legala po ha: stepen posednutosti srednji, gradacija 1 godinu pred kulminaciju.

Do 100.000 legala po ha: gradacija u kulminaciji, stepen posednutosti jak.

U posterupcionoj godini brojnost legala može jako da varira. Ona mogu postati tako retka da se ne mogu naći, ali ih može zaostati i po više desetina hiljada. U Jakovačkom Ključu brojnost legala kretala se od oko 5.000 do 38.000, ali znatnijih oštećenja i pri tako visokoj brojnosti nije bilo u 1957 godini.

Većina naših s t a r i h h r a s t o v i h š u m a (preko 80 godina) siromašnija je hranom od srednjedobnih. Ovo je posledica proređenosti šume, pojave sušenja pojedinih grana pa i celih stabala i dr. Zbog toga su maksimalne vrednosti gustine populacije pri glavnim gradacionim stupnjevima niže nego kod srednjedobnih, ali više nego kod mladih šuma. Dosadašnja iskustva dozvoljavaju da se postavi sledeća skala:

Do 5.000 legala po hektaru: stepen posednutosti slab, gradacija dve godine pred kulminaciju.

Do 15.000 legala po ha: stepen posednutosti srednji, gradacija jednu godinu pred kulminaciju.

Preko 50.000 legala po ha: stepen posednutosti jak, gradacija u kulminaciji.

Što se tiče posterupcione godine stvar stoji slično kao i kod srednjedobne šume. Broj zaostalih legala takođe može biti visok, ali opasnosti od njih praktično nema. Godine 1956 zaostalo je u staroj šumi u Jakovačkom Ključu 30.480 legala pa ipak su štete bile neznatne.

Broj legala po stablu. — Broj legala po stablu zavisi od gustine posednutosti i može se tačno izračunati samo ako se poznaje broj legala po jedinici površine kao i broj stabala na ispitivanoj površini. Prema ispitivanjima u Jakovačkom Ključu za izazivanje golobrsta u pojedinim biotopima potreban je sledeći broj legala po stablu:

| | | |
|---|---|---|
| Šikara — — — — — — | 2 | legla po šibu |
| Mlada šuma — — — — — | 1 | leglo po stablu |
| Srednjedobna šuma — — — | 11,5 | legala po stablu |
| Stara šuma — — — — — | 9,6 | legala po stablu |

Broj stabala sa leglima. — Broj stabala sa leglima postepeno se povećava tokom gradacije. U prvim godinama on je neznatan (3,1% u J. Ključu 1953), a zatim raste da bi u kulminacionoj godini dostigao maksimalnu vrednost (98,1% u J. Ključu 1956). U posterupcionom periodu opada najčešće naglo ali se ponekad može konstatovati i izvesna postupnost.

Mesta polaganja legala. — Značajan indikator za stupanj gradacije i donošenje prognoze su takođe i mesta na kojima su legla položena. Početak gradacije obeležen je polaganjem legala na vidljivim mestima, ali uvek na nižim partijama stabla (u najvećem broju slučajeva do 50 cm). Ukoliko gradacija odmiče visina polaganja je veća a osim toga, ženke počinju da polažu jaja na različita mesta kao što su šiblje, lišće, grane, kamenje, ograde i sl.

Subjektivna ocena veličine i oblika legala. — Na početku je pomenuto da brojnost legala često mora, u cilju prognoze, biti dopunjena poznavanjem veličine i oblika legala. Osim toga mora se znati bar približno koja kategorija legala preovlađuje (mala, srednja ili velika). Velika legla normalnih oblika i dimenzija ukazuju na prederupcione stupnjeve. Naprotiv, mala i srednja legla pokazuju po pravilu da se gradacija nalazi u posterupcionoj godini. Naprimer, u početku gradacije u J. Ključu bilo je velikih 67,7%, srednjih 22,7 i malih legala 9,6%. Sledeće godine odnos se menja tako da se procenat srednjih povećava a procenat velikih smanjuje, dok mala ostaju zastupljena u približno istoj meri. U kulminacionoj godini preovlađuju srednja a u posterupcionoj susreću se skoro isključivo mala legla.

Raspored legala po visini. — U početku gradacije najveći broj legala (69,9%) položen je na visinama do pola metra. Najveća visina polaganja je do 4 metra. Do visine od dva metra položeno je obično 97% legala (podaci iz J. Ključa). U daljem toku gradacije visina polaganja penje se i na preko 6 m. Tako u Jakovačkom Ključu u drugoj godini gradacije do dva metra bilo je položeno 78,4% legala, a preko 6 me-

tara 6,6%. U trećoj godini do dva metra položeno je 59,8% legala a preko 6 metara 10,6%. (Tabla Ia, b, c).

P o l i f a g i j a g u s e n i c a. — U početku gradacije gusenice se nalaze u najvećem broju na hrastu koji je glavna hraniteljka, a u malom broju na ostalim vrstama drveća i šiblja. Sa porastom gustine populacije povećava se potreba za hranom te gusenice pored hrasta jedu i svo drugo šumsko drveće, pa čak i prizemnu floru. Prema podacima do danas prikupljenim gubar se u toku ove gradacije (1953—1957) hranio sa 176 raznih vrsta biljaka.

S t e p e n o b r š t e n o s t i. — Prilikom prognoze treba uzimati u obzir ne samo stepen obrštenosti u godini u kojoj se posmatranje vrši, nego je neophodno poznavati i stanje u prethodnoj godini. Ako se, naprimer, zna da je prošle godine bio totalan golobrst vrlo često i pri visokoj brojnosti legala ili gusenica prognoza može biti povoljna.

U glavnim stupnjevima gradacije mogu se konstatovati sledeći stepeni oštećenja šumskog drveća:

a) Neprimetna oštećenja u gradacionim stupnjevima koji se karakterišu još uvek niskom populacijom gubara. Na napadnutom drveću može se naći po koji oštećen list, ali normalan izgled šume nije narušen.

b) Primetna oštećenja javljaju se u prederupcionom stupnju gradacije, kada gustina populacije naglo poraste. Dolazi do mestimičnih golobrsta ili znatnijeg prosvetljavanja kruna. Prirodni izgled šume je dakle samo mestimično narušen.

c) Jaka oštećenja izražavaju se u više ili manje prostranim totalnim golobrstima, pri kojima je izgled šume potpuno izmenjen. U ovom periodu često ostaju zelene samo biljke koje gubar ne jede ili ih jede vrlo nerado. Međutim, nisu retki slučajevi da i one budu potpuno obrštene. Takav je, naprimer, bio slučaj sa bagremom u J. Ključu u proleće 1956 godine.

P o j a v a m i g r a c i j e g u s e n i c a. — Migracije gusenica su takođe značajan indikator i to ne samo za prognoziranje daljeg toka gradacije na mestima gde ova pojava bude zabeležena, nego takođe i za bližu okolinu u kojoj populacija gubara nije tako gusta. Migracije su najčešće vezane isključivo za erupcione stupnjeve gradacije. Namnožene gusenice napuštaju mesta gde je populacija suviše gusta čak i onda kad još uvek imaju dovoljno hrane na raspoloženju. Takav slučaj zabeležen je 1956 godine u J. Ključu. U pitanju su bile gusenice od drugog do četvrtog stupnja.

Gusenice koje iz gustih populacija migriraju na mesta retke populacije nose u sebi nagomilana nepovoljna dejstva faktora zavisnih od stepena nasjeljenosti biotopa (naročito parazite i uzročnike infektivnih obolenja, kao i konstitucionalne slabosti). Nihovo mešanje sa zatečenim populacijama obično zaustavlja gradaciju.

Prema iznesenom, pojavu migracija treba tumačiti kao p o v o l j a n p r o g n o s t i č k i z n a k.

V e l i č i n a l u t k i n i h g n e z d a i b r o j l u t a k a u n j i m a. — Kad su u normalnom broju, kao i u početnim gradacionim stupnjevima, gusenice gubara čaure se pojedinačno. Ukoliko naseljenost raste utoliko se češće susreću gnezda lutaka u kojima se čauri veći broj gusenica (Tabla IIa, b). Ovo je posledica toga što sve gusenice traže slična pogodna

mesta za čaurenje (grane sa još neobršćenim lišćem, račve grana, granična stabla i krune i sl.). Mala lutkina gnezda (obično sa 3—5 lutaka) ukazuju na progradaciju, a velika (često sa preko 50 lutaka) na kulminaciju gradacije.

P o j a v a p r e d a t o r a. — Za visoku brojnost gubara veoma je karakteristično povećavanje brojnosti *Calosoma sycophanta L.;* koja skoro uvek prati njegove masovne pojave, mada nije vezana isključivo za njega, pošto se hrani i drugim gusenicama. Nešto manje su karakteristična namnožavanja *Calosoma inquisitor L.* i *Silpha quadripunctata Schreb.* Visoka brojnost predatora uvek ide sa visokom brojnošću gubara i pretstavlja takođe povoljan prognostički znak.

P o j a v a p o l i e d r o z e. — Poliedroza nema uvek isti prognostički značaj. U gradaciji 1946—1950 bolest se javljala mestimično i u malom stepenu. Uginule gusenice skoro svuda su se mogle naći, ali se bolest nije širila te je kao faktor krize odigrala beznačajnu ulogu. Tokom gradacije 1953 — 1957 međutim, poliedrija je na mnogim mestima bila glavni faktor krize i izazvala je skoro svuda masovno propadanje gusenica. Pored ostalih mesta konstatovana je i u Jakovačkom Ključu i na terenima Hercegovine (naročito Trebinje).

Najverovatniji uzrok navedenoj pojavi leži u različitim uslovima pod kojima su tekle obe gradacije. Dok se prva odigravala u suvom i toplom periodu, koji je pogodovao razviću gusenica, druga se razvijala u hladnom i vlažnom periodu koji je verovatno izazvao smanjenu otpornost gusenica prema virusu.

Prema tome pojavu poliedroze u sušnim i toplim periodima ne treba smatrati kao siguran znak bliske krize gradacije. Naprotiv, u vlažnim i hladnim godinama ona je veoma povoljan prognostički znak.

## Dopunski indikatori

B r o j j a j a u l e g l i m a nije stalan i u toku gradacije trpi velike promene. Najveći je u početku (oko 700 prosečno), a zatim, ukoliko proces odmiče, osetno opada. U prederupcionoj godini prosečan broj jaja se smanjuje na oko 500 po leglu, a u posterupcionoj na 150 do 300. Prema tome broj jaja pruža po pravilu najjasniju sliku stanja gradacije. Nizak prosečan broj jaja u leglima najčešće je v e o m a p o v o l j a n prognostički znak.

B r o j n e o p l o đ e n i h j a j a raste sa starošću gradacije, mada nikada, u nizijskim biotopima, ne dostiže visoke vrednosti. U početku gradacije svako položeno leglo potpuno je pokriveno dlačicama, kojih čak ima u suvišku. Pri kraju, na rubovima leglo ostaje golo i upravo na tim mestima mogu se naći neoplođena jaja koja ostaju žućkastocrvena za razliku od oplođenih koja su mrka. Povećan broj neoplođenih jaja ukazuje na konstitucionalne slabosti i označava blizak završetak gradacije.

P r o c e n a t p a r a z i t i r a n o s t i j a j a, za razliku od procenta parazitiranosti drugih razvojnih stupnjeva, prema dosadašnjim iskustvima, nema veliku prognostičku vrednost, *Anastatus disparis,* slično većini parazitskih *Hymenoptera* koje žive na gubaru, se javlja sporadičan. Parazitiranost je ponekad visoka u početnim stupnjevima gradacije, dok u

završnim (prederupciona i erupciona godina), može biti sasvim niska. Jednom rečju do sada ni na mestima stacionarnih istraživanja, niti na drugim nismo mogli uočiti paralelnost porasta populacije jajnog parazita i populacije gubara.

E n e r g i j a e k l o z i j e i u k u p a n p r o c e n a t i s p i l j e n i h g u s e n i c a. — Pod energijom eklozije podrazumeva se broj gusenica koji izađe u toku prva 3 do 4 dana. Kad se temperatura popne preko praga razvića, gusenice gubara ne izlaze još otprilike čitavu nedelju dana. Ovo vreme im je potrebno za apsorpciju spoljnjeg vitelusa. Posle toga, u normalnim slučajevima, eklozija ide vrlo brzo, tako da u prva 3 — 4 dana izađe najveći broj gusenica. Produženje ovog roka, t. j. otegnuta eklozija, ukazuje na slabljenje konstitucije, pa dakle i na povoljnu prognozu.

Što se tiče ukupnog procenta ispiljenih gusenica, u početnim gradacionim stupnjevima on je uvek visok i varira između 90 i 100%. U toku gradacije on se smanjuje najpre u maloj meri (prederupciona godina — 70 — 90%), a zatim naglo pada (30 — 2%). Prilikom analize legala vršene zimi 1956 godine, nisu bili retki slučajevi da je procenat izašlih gusenica iznosio svega 2 — 3%. Na svim takvim mestima gubar se u proleće 1957 pojavio u daleko manjoj meri no što bi se to moglo očekivati sudeći po brojnosti legala, a izazvane štete bile su neznatne. Ovogodišnja iskustva su pokazala da se povoljna prognoza može doneti u svim slučajevima gde je broj ispiljenih gusenica bio ispod 50%.

P a r a z i t i r a n o s t g u s e n i c a i l u t a k a. — Procenat parazitiranosti gusenica i lutaka po pravilu raste sa starošću gradacije. U početnim stupnjevima namnoženja parazitiranost je tako niska da se može zanemariti. Njen osetan porast može se zapaziti tek u prederupcionoj godini kada varira između 5 i 30% (retko više ili manje). U erupcionoj godini parazitarnost je u naglom porastu i u stvari tada se izjednačava brojnost parazita sa brojnošću domaćina.

U Jakovačkom Ključu 1954 godine procenat ukupne parazitiranosti iznosio je 9,6 u 1955 penje se na 26,7 a 1956 iznosi svega 17,3. Tek 1957 godine penje se na 86%. Na nepravilnosti gradacije parazita u ovom periodu bez sumje su uticale nepovoljne vremenske prilike.

Razne parazitske grupe različito se ponašaju u toku trajanja gubareve gradacije. Koliko smo do sada uspeli da konstatujemo, jedino gradacija tahina teče uporedo sa gradacijom gubara (na većim prostranstvima). Parazitske *Hymenoptera* samo u izuzetnim slučajevima su brojnije od tahina. Ovo naročito važi za *Apanteles melanoscelus* i *Apanteles solitarius*. Ove dve *Braconidae* su u stanju da likvidiraju gubara, ali se javlajaju samo mestimično.

Pojava velikog broja tahiniziranih gusenica koje se najlakše poznaju po jajima parazita koja nose, kao i nalaz velikog broja kokona *Apanteles* — vrsta ukazuju na krizu gradacije. Odsustvo parazita, naprotiv, govori da je namnožavanje u razvoju.

S e k s u a l n i i n d e k s je promenljiv u toku gradacije. Eksperimenti, kao i posmatranja u prirodi pokazali su da se ovde ne radi o promeni pola koja nastaje pri pogoršanju životnih uslova nego o tome što su ženke manje otporne od mužjaka te ginu u većem broju.

Seksualni indeks u početku gradacije je normalan, a zatim naročito na kraju, mužjaci počinju da preovlađuju. Poremećaj seksualnog indeksa u pravcu povećanog učešća mužjaka u populaciji je jedan od najsigurnijih znakova brzog svršetka gradacije.

U Jakovačkom Ključu, tokom poslednje gradacije seksualni indeks iznosio je 1955 g. 0,48; 1956 pada na 0,47; a 1957 na 0,17.

F e k u n d i t e t i f e r t i l i t e t. — Pod fekunditetom podrazumeva se teoretska plodnost vrste koja se izražava ukupnim brojem formiranih, za oplođenje sposobnih oocita. Fertilitet označava broj jaja koja su sposobna da daju žive potomke. To konkretno znači da je fekunditet zbir položenih oplođenih i neoplođenih jaja i jaja (formiranih) zaostalih u ovariolama posle smrti ženke, a fertilitet je pretstavljen samo brojem položenih, oplođenih jaja.

U toku gradacije fekunditet i fertilitet stalno se smanjuju, t. j. sve više opada broj gubarevih jaja koja su sposobna da daju žive gusenice, a raste broj jaja zaostalih u ovariolama, kao i broj položenih neoplođenih jaja.

Prema posmatranjima vršenim u Jakovačkom Ključu od 1955 do 1957 fertilitet se menjao na sledeći način:

1955 iznosio je 98% fekunditeta
1956 iznosio je 94,5% fekunditeta
1957 iznosio je 94,1% fekunditeta

Kao što se vidi ova pojava nema naročiti populaciono-dinamički značaj, ali kao prognostički elemenat jasno ukazuje u kom stupnju se gradacija nalazi.

## Zaključak

Iz izloženog se vidi da su indikatori za prognozu toka gradacije mnogobrojni i da ih treba oprezno koristiti. Ako je to moguće prilikom donošenja prognoze treba o svima voditi računa, kao i o svemu onome što može da izmeni tumačenje pojedinih indikatora.

Izneta podela na osnovne i dopunske indikatore ima samo praktični značaj. U prvu grupu indikatora ubrojeni su oni koji se mogu koristiti na terenu od strane upućenih stručnih ljudi. U drugu su uvršteni indikatori koji se mogu odrediti samo u laboratoriji i pod direktnim rukovodstvom stručnjaka entomologa.

Podaci koji se koriste za prognozu moraju biti što bliže stvarnosti. Male greške mogu dovesti do pogrešnih zaključaka. Stoga, gde god je to praktično moguće treba koristiti metodiku kvantitativne analize. Bez ovoga ne može se ni zamisliti uspešna prognostička služba.

Cilj daljih istraživanja indikatora za prognozu gradacije gubara je postavljanje shema u kojima bi karakterima najvažnijih indikatora bili obeleženi glavni stupnjevi gradacije. Na osnovu dosadašnjih posmatranja i ogleda, glavni gradacioni stupnjevi mogli bi se okarakterisati sledećim odlikama:

1. L a t e n t n i s t u p a n j. — O brojnosti legala po jedinici površine znamo veoma malo, a isto tako i o broju jaja i dr. Ona međutim

mora biti veoma niska. Legla su položena isključivo na skrivenim mestima, tako da ih je nemoguće otkriti bez najdetaljnijeg pretraživanja.

O ostalim karakteristikama ovoga stupnja znaće se više ako se ispitivanja budu nastavila i latenci.

2. P r i p r e m n i s t u p a n j. — Brojnost legala uproleće niska i dostiže najviše nekoliko desetina legala po hektaru. Legla se pojavljuju na vidljivim mestima, ali su položena skoro isključivo na visinama do 0,5 m. Legla velikih dimenzija, sa prosečnim brojem jaja oko 700. Fertilitet visok i skoro se izjednačuje sa fekunditetom. Seksualni indeks visok. Parazitiranost svih razvojnih stupnjeva vrlo niska. Oštećenja se ne zapažaju.

3. P r e d e r u p c i o n i s t u p a n j. — Broj legala uproleće dostiže do nekoliko stotina po hektaru. Legla položena na visini do dva metra, još uvek velika, prosečan broj jaja oko 600, fertilitet i seksualni indeks nepromenjeni. Parazitiranost raste do maksimum oko 30%. Oštećenja mestimično vidna (prosvetljavanje kruna i mestimični golobrsti).

4. E r u p c i o n i s t u p a n j. — Broj legala uproleće penje se na desetine hiljada do preko 100.000 po hektaru. Pored velikih i srednjih, susreću su u priličnoj meri i mala legla. Visina polaganja ide i iznad 6 m. Prosečan broj jaja opada na oko 500 po leglu. Fertilitet smenjen, seksualni indekst takođe opada, tj. smanjuje se udeo ženki u populaciji. Na kraju razvića, usled pojačane konkurencije u hrani, javljaju se patuljasti leptiri (ženke i mužjaci), čija je plodnost vrlo niska, te su legla položena za sledeću godinu vrlo mala i sadrže veliki broj neoplođenih jaja (Tabla III a i b). Parazitiranost se povećava i do 80% a na nekim mestima i celih 100%. Oštećenja šumskog drveća idu do prostranih totalnih golobrsta. (Tabla III c). Gusenice jedu skoro sve biljke na koje naiđu. Migracija postaje svakodnevna pojava, dolazi takođe do pojave poliedroza.

5. P o s t e r u p c i o n i s t u p a n j. — Broj legala uproleće ili nizak ili ako je visok, radi se o leglima nenormalnih oblika i dimenzija. Legla su mala i sadrže prosečno 150—300 jaja. Parazitiranost, ukoliko se gusenice pojave u većem broju, dostiže i 100%.

Izneseni rezultati ispitivanja Biološkog instituta u Beogradu odnose se uglavnom na period gradacije. Latenca gubara nam je manje više potpuno nepoznata te je to upravo ono na čemu treba usredsrediti napore u toku sledećih godina. Tek kad budemo poznavali gubara u gradaciji i latenci biće moguće postaviti suzbijanje gubara na savremene naučne osnove, tj. racionalizirati ga u najvećoj mogućoj meri.

## LITERATURA


1. E s c h e r i c h, K. (1942): Die Forstinsekten Mitteleuropas, Band III, Berlin.
2. G a v r i l o v i ć, D. i J a n k o v i ć, L j. 1952/53: Ekološka posmatranja na gusenicama gubara (*Lymantria dispar* L.) u 1950—1951. Iz Zbornika S. A. N. XXXI. Institut za ekologiju i biogeografiju S. A. N. knj. 4, Beograd.
3. J a n k o v i ć, L j. (1952/3): Prilog poznavanju krilatog stupnja gubara (*Lymantria dispar* L.) u 1950 god. — Zbornik radova S. A. N. XXXI, Institut za ekologiju i biogeografiju S. A. N. knj. 4.
4. — (1956): Neka zapažnaja iz ekologije gubara (*Lymantria dispar* L.) u brdskim i planinskim šumama kod nas. Institut za ekologiju i beogeografiju. — Zbornik radova, knjiga 7, N—8, Beograd.

5. K o v a č e v i ć, Ž., 1949: Osvrt na masovnu pojavu gubara. — Institut za šumarska istraživanja. sv. 3, Zagreb.
6. K o m a r e k, J. — S k u h r a v y, V., (1952): Vliv teplot na periodicke hromadne množeni bekyne velkohlave (*Liparis dispar* L.). — Časopis Čs. společnosti entomologicke XLIX — 1952, č. 1—2, Praha.
7. S c h e d l, K. (1936): Der Schwammspinner (*Porthetria dispar* L.) in Euroasien, Afrika und Neuengland, Berlin.
8. V a s i ć, K. (1950): Prilog poznavanju uzroka poremećaja seksualnog indeksa u erupciono-kritičnom stadijumu gradacije gubara (*Lymantria dispar* L.). — Glasnik Šumarskog fakulteta, br. 1, Beograd.
9. W e l e n s t e i n, G. (1942): Die Nonne in Ostpreussen (1933—1937), Berlin.
10. Ž i v o j i n o v i ć, S. (1953): Stanje gubarevih legala u istočnoj i jugoistočnoj Srbiji 1953 godine. — »Zaštita bilja«, 20, str. 86—92, Beograd.
11. — (1955): Gradacija gubara na Slovenačkom Krasu. — »Zaštita bilja«, sv. 31, str. 3—10, Beograd.

## A CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE OF INDICATORS FOR THE PROGNOSTICATION OF THE EVOLUTION OF THE GYPSY MOTH GRADATION

by

Dr. **Konstantin Vasić**
Faculty of Forestry — Beograd
Eng. **Ljubodrag Janković**
Institute of Biology — Beograd

### S u m a r y

For determining the stage of the Gypsy Moth gradation in a biotope, there are some indicators which, if correctly used, can show, with a sufficient accuracy, the condition of the population of the species at any moment and make possible further prognostication.

All of them can be divided into the fundamental indicators and the complementary ones.

1. F u n d a m e t a l  i n d i c a t o r s are determined in the open and they include: number of clusters per square unit, number of clusters per tree, number of trees infested with clusters, places in which clusters are being deposited, subjective evaluation of the size and shape of clusters, disposition of clusters according to the height, polyphagy of caterpillars, degree of browse in the forest, phenomenon of the migration of caterpillars, size of pupal cases and number of pupae in them, numerousnes of predatories and phenomenon of the polyhedry.

2. C o m p l e m e n t a r y  i n d i c a t o r s are determined by the laboratory analyses and they include: number of eggs in clusters, number of unfertilized eggs, percentage of parasitized eggs, energy of hatching and total percentage of hatched caterpillars, percentage of parasitized caterpillars, pronymphs and pupae, sexual index, acundity and fertility.

### F u n d a m e n t a l  i n d i c a t o r s

N u m b e r  o f  e g g s  p e r  s q u a r e  u n i t. — Exact determination of the number of clusters per hectare can be obtained only by means of quantitative method. This indicator, taken apart, has a certain importance only in pre-eruptional stages of the gradation. As soon as the number of clusters increases to a considerable degree, and particularly

after the browse-up, this indicator is to be completed by the knowledge of other ones, such as: size and shape of clusters, number of eggs, energy of hatching and total percentage of hatched caterpillars.

Different number of caterpillars is characteristic of individual stages of gradation in various biotopes. In our regions the Gypsy Moth appears in five different types of biotopes, to wit: in orchards, thickets, young, middle-aged and old forests.

In thickets, the gradation lasts 2—3 years. In Jakovački Ključ the number of clusters per ha was small (200) in the beginning. The next year the numerousness increased and its average value amounted to 12.000 clusters per ha. In the course of the third year the increase continued, but not at such a quick pace as in the previous one. The number of clusters rose to 20.000. In the first post-eruptional year the number of clusters diminished rapidly (43,4 per ha).

In young forests (up to 30 years) the gradation lasts up to five years. In the beginning (the first, second and third years) the number of clusters gradually increased. In the course of the fourth year, it rose to more than 8000 clusters causing the total browse-up, and in the first post-eruptional year the number of clusters par 1 ha was reduced to 200.

The quantity of food in middle-aged forests (up to 80 years) is considerably greater than in the first two types of biotopes. On account of this, a greater number of clusters is required to bring about serious damages. 100.000 clusters par ha are necessary to cause a browse-up.

Owing to the fact that the trees of old forests (over 80 years) supply caterpillars with less food, a smaller number of clusters than in middle-aged forests is sufficient to effect a browse-up.

N u m b e r o f c l u s t e r s p e r t r e e. — In addition to the number of clusters per square unit, it is very important to establish the number of clusters per tree. In forests of different ages, a different number of clusters per tree is required to cause serious damages and browse-up. Thus, in the thicket two clusters per shrub are enough, in a young forest (up to 30 years) a single cluster, in a middle-aged one 11,5 and in an old one 9,6 clusters (Jakovački Ključ 1956/57).

N u m b e r o f t r e e s i n f e s t e d w i t h c l u s t e r s. — In the initial stages of the gradation the number of trees infested with clusters is insignificant and it increases afterwards to reach its maximum value in the culminant year. In the post-eruptional year it decreases most frequently at a rapid pace, but sometimes a certain gradualness is also to be observed.

P l a c e s i n w h i c h c l u s t e r s a r e b e i n g d e p o s i t e d. In the course of the period of latency the Gypsy Moth clusters are deposited in hidden places as well as in lowland forests. In hilly and mountainous regions, it is a rule in all phases of gradation. The beginning of the gradation is characterized by the depositing of clusters in visible places, namely on lower parts of the trunk (up to 50 cm). As the gradation progresses, the height of oviposition becomes greater and the females begin to lay eggs in the most various places (shrubs, leaves, branches, stones, hedges etc.).

S u b j e c t i v e e v a l u a t i o n t h e s i z e a n d s h a p e o f c l u s t e r s. — Big clusters, normal in dimensions and forms, point out

the pre-eruptional stages. On the other hand, small and middle-sized clusters show as a rule that the gradation entered the post-eruptional year. Before prognosticating, it is necessary to take into account also the number of clusters.

Disposition of clusters according to the height. — In the beginning of the gradation the greatest height of clusters reaches up to 4 m. 97 p. c. of clusters are deposited up to the height of 2 m (data from Jakovački Ključ). With the progress of the gradation a greater number of clusters appear also above 6 m on the trunk (Jakovački Ključ).

Polyphagy of caterpillars. — In the initial stages of the gradation the Gypsy Moth caterpillars feed on leaves of those trees which serve as the best food for them (various *Quercus* spacies). With the growth of the population of caterpillars, *Quercus* species are used as food only till they reach the third stage. After that, they begin to feed on some other plants, too *(Carpinus, Ulmus, Populus, Salix* etc.). From the moment when food from the above-standing part in a biotope cannot satisfy any more the needs of caterpillars, they begin to feed on everything they come across (all kinds of forest trees, shrubs and a great number of species belonging to the ground flora). In the course of the gradation 1953—1957 was dressed a list, containing 176 species of the Gypsy Moth foster plants, 99 of which belong to the ground flora.

Phenomen of the migration of caterpillars. — Phenomen of the migration of caterpillars is a prognosticative sign of the eruptional stage of the gradation.

Size of pupal cases and number of pupae in them. — In the initial stages of the gradation the caterpillars cocoon individually. Characteristic of this period of the growth of the population is the group cocooning of several scores of pupae in the case.

Appearance of predatories. — Characteristic of the high numerousness of the Gypsy Moth is the numerical increase of some predatories such such as *Calosoma sycophanta* L., *C. inquisitor* L. and *Silpha quadripunctat Schreb.*

Phenomenom of the polyhegry. — This virous disease is not always a prognosticative sign of the reduction of the population to the normal number. In the course of the gradation 1946—1950 it appeared sporadically, but did not play any considerable part in the reduction of the population. In the course of the gradation 1953—1957 polyhedry caused in many localities of Serbia and Herzegovina mass perishing of caterpillars.

## Complementary indicators

Number of eggs in clusters. — In the beginning of the gradation, clusters counted the greatest number of egges. With the numerical increase of the population it diminishes visibly. In the beginning the number of eggs amounts to 700 on the average, in the preeruptional year it is reduced to about 500 and in the post-eruptional one to 150—300.

Number of unfertilized eggs. The number of unfertilized eggs grows with the progress of the gradation. However, in low-

land regions the percentage of unfertilized eggs is far less than it is in hilly and mountainous regions. The numerical increase of unfertilized eggs points out the imminent end of the gradation.

Energy of hatching and total percentage of hatched caterpillars. — In the hatching of most caterpillars lasts shorter (3—4 days) it means that the species is in numerical increase. However,if the hatching draws out over a longer period (up to a month) it points out the drooping of the constitution and the end of the gradation.

As to the total number of hatched caterpillars, it is always high in the initial stages of the gradation and varies between 90 and 100 p. c. In the course of the gradation it diminishes at first but a little (70—90 p. c.) in the pre-eruptional year, and afterwards very rapidly (30—2 p. c.) in the post-eruptional one.

Percentage of parasitized caterpillars and pupae. — The percentage of parasitized caterpillars and pupae increases as a rule with the progress of the gradation. In the initial stage of the numerical increase it is so low that it can be neglected. In the following stages the parasitizing gradually increases, so that the number of parasites becomes almost equal to that of the host in the eruptional stage.

Sexual ratio. — The sexual ratio is veriable in the course of the gradation. In the beginnning of the gradation it is normal and afterwards, particularly at its end, the number of males becomes prevalent. The disturbance of the sexual ratio in form of the increased participation of males in the population is one of the most unfailing signs of the imminent end of the gradation.

Fecunditiy and fertility. — In the course of the gradation there is a constant decrease of fecundity and fertility. The number of Gypsy Moth eggs capable of producing live caterpillars diminishes more and more an dthe number of eggs, which remained in ovariolae increases as well as the number of unfertilized eggs. In the locality of Jakovački Ključ the relation between fecundity and fertility was as follows:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| in 1955 | fertility | amounted | to 98 | p. | c. | of | fecundity |
| „ 1956 | „ | „ | „ 94,5 | „ | „ | „ | „ |
| „ 1957 | „ | „ | „ 94,1 | „ | „ | „ | „ |

(Primljeno 20-II-1958)

Dr **Konstantin Vasić**
Šumarski fakultet
Beograd

# PARAZITSKE HYMENOPTERA GUBARA

Himenoptere kao paraziti gubara igraju, po pravilu, malo značajnu ulogu. Samo mestimično i u izuzetnim slučajevima izvesne njihove vrste javljaju se kao glavni redukcioni faktori njegovih populacija. Ovo poslednje važi naročito za neke pretstavnike familije *Braconidae.* Što se pak tiče fam. *Ichneumonidae,* mnoge vrste ove grupe imaju više značaja kao hiperparaziti nego kao paraziti gubara. Ovo se naročito odnosi na pretstavnike roda *Hemiteles, Gelis* i dr. Izuzimajući jajnog parazita *Anastatus disparis* L. slično se može konstatovati i za *Chalcididae,* koje su najčešće fakultativni hiperparaziti.

U toku naših radova koji su se odnosili s jedne strane na inventarizaciju a s druge na ekološka terenska i laboratoriska ispitivanja parazitskih *Hymenoptera,* odgajene su iz raznih razvojnih stupnjeva sledeće vrste:

## Fam. ICHNEUMONIDAE

### Pfam. Ichneumoninae

1. *Ichneumon disparis Poda.* — Parazit dobijen iz lutaka gubara koje su poticale iz svih krajeva Jugoslavije. Radi se dakle o vrsti koja je široko rasprostranjena. Međutim, njegova brojna zastupljenost je redovno tako mala da se, prema dosadašnjim iskustvima, može konstatovati da ova vrsta nema značaja kao reducent gubarevih populacija.

### Pfam. Cryptinae

2. *Hemiteles aerator* Grav. — Parazit II stepena dobijen je iz kokona raznih *Apanteles* vrsta sa većeg broja mesta u Srbiji i Sremu. U Jakovačkom Ključu zapažen je 1955 godine u velikom broju. Oko 40% kokona *Apanteles* bilo je parazitirano njime. Osim toga odgajili smo ga i iz kokona *Casinaria tenuiventris* Grav. Jaja polaže u kokone svojih domaćina.

### Pfam. Pimplinae

3. *Pimpla instigator* F. — Jedan od rasprostranjenih ali brojno slabo zastupljenih parazita mnogih *Lepidoptera* konstatovan je i na gu-

baru (iz lutaka) na velikom broju lokaliteta, ali uvek u pojedinačnim pripercima. Većeg značaja nema.

4. *Pimpla examinator* F. — Vrsta nešto češća od prethodne, ali još uvek malobrojna; može se odgajiti iz lutaka gubara.

5. *Pimpla inquisitor Scop.* — Još je ređa od dve prethodne. Dobijena je samo iz materijala koji je poticao iz Jakovačkog Ključa.

6. *Pimpla rufata* Gm. — Redak parazit gubara dobijen samo sa dva lokaliteta iz Istre.

7. *Pimpla brassicariae Poda.* — Slično prethodnoj vrlo, retka nalažena na gubaru. Odgajena je iz lutaka dobijenih sa nekoliko lokaliteta u Istri, Sloveniji i Istočnoj Srbiji. Takođe je konstatovana u Jakovačkom Ključu.

8. *Pimpla maculator* F. — Dobijena je jedino iz materijala prikupljenog u Jakovačkom Ključu i to kao parazit II stepena na kokonima *Casinaria tenuiventris* Grav. Bila je zastupljena u priličnoj meri (parazitiranost *Casinaria* kokona iznosila je oko 25%).

9. *Theronia atalantae* Poda. — Nesumnjivo najrasprostranjeniji i brojno najzastupljeniji himenopterni parazit gubarevih lutaka kod nas. Dobijen je kako prošle, tako i ove godine sa svih lokaliteta iz kojih su slate lutke gubara na analizu parazitiranosti. Vrsta zimuje kao eonimfa u kokonima u zemlji. Prvi primerci mogu se zapaziti u prirodi već polovinom maja. Razvija dve generacije od kojih jednu na račun gubara. Detaljnija ispitivanja vrste su u toku. Ovoga leta izvršena su u laboratoriji prva uspešna zaražavanja lutaka gubara ovim parazitom.

Pfam. Ophioninae

10. *Hyposoter disparis* Vier. — Parazit koji se javlja skoro svuda, ali retko u većem broju. Ženke se javljaju istovremeno sa pojavom gusenica I i II stupnja gubara i u njih polažu jaja. Odrasle larve parazita izlaze iz gusenica IV stupnja koje potpuno pojedu, ostavljajući samo tanku kožicu gusenice pod čijom se zaštitom obično i čaure u karakteristične kokone. Ovi su slabo pričvršćeni za podlogu te obično padaju na stelju i tu prezimljavaju. Mali broj individua izlazi iste godine. U laboratoriji 1957 g. izašlo ih je oko 10%.

U većoj meri pojava *H. disparis* Vier. konstatovana je na Ada Huji i u drugim našim ritskim šumama. U hrastovim šumama do danas je konstatovan na većem broju lokaliteta, ali uvek u pojedinačnim primercima.

11. *Casinaria tenuiventris* Grav. — Redak parazit gusenica gubara kod nas. Životni ciklus mu je sličan kao i kod prethodne vrste. U većoj meri ovaj parazit je nalažen u Jakovačkom Ključu 1956 godine i to skoro isključivo na gusenicama koje su se nalazile u šikari. Njegovi kokoni bili su u visokom procentu parazitirani od *Hemiteles areator* Grav. i *Pimpla maculator* F. Godine 1957 nije nađen nijedan kokon ove vrste.

Fam. BRACONIDAE

12. *Apanteles melanoscelus* Ratzb. — Veoma čest i rasprostranjen parazit gubarevih gusenica kod nas. U zajednici sa drugim *Apanteles* sp.,

naročito sa *A. porthetriae* Muesebeck i *A. solitarius* Ratzb. može mestimično da izazove krizu gubareve gradacije. Jaja polaže na gusenice I i II stupnja, a preko godine razvija i drugu generaciju, takođe na gusenicama gubara.

Pokušaji laboratoriskog gajenja ove vrste vršeni su u više navrata i uvek su bili uspešni. Ako se parazitu daju stalno mlade gusenice gubara, može se tokom godine proizvesti znatno veći broj generacija no što je to slučaj u prirodi. U jednom ogledu uspeli smo da proizvedemo punih 5 generacija. Slična metodika gajenja može se upotrebiti i kod ostalih *Apanteles* vrsta.

13. *Apanteles solitarius Ratzb.* — Zajedno sa prethodnim konstatovan na većem broju mesta, ali je ipak nešto ređi. Način života i značaj slični.

14. *Apanteles porthetriae* Muesebeck. — Prema dosadašnjim iskustvima ipak najznačajniji od svih *Apanteles* vrsta. Godine 1949 na Ada Huji, u jednom delu šume, on je bio najvažniji faktor krize gubareve gradacije. Na granama i stablima, kao i ispod kore, tj. na svim mestima gde su se gusenice zavlačile u cilju čaurenja, moglo se naći stotinama belih kokona ove vrste, tako da je gubar bio uništen već u II i III guseničnom stupnju, te nije imao vremena da nanese značajnije štete. Na drugim mestima, u unutrašnjosti šume, gde su tahine bile glavni reducenti gusenice su izazvale totalan golobrst.

15. *Apanteles liparidis* Bouche. — Dok su prve tri *Apanteles* vrste solitarni paraziti, tj. u jednoj gusenici se razvija samo jedna larva, *A. liparidis* je grupni te iz jedne gusenice može izaći i do 200 osica. Iako strana literatura ukazuje na ovu vrstu kao na značajnog reducenta gubarevih gusenica kod nas, mora se naglasiti, to ni u jednom slučaju, bar na teritoriji Srbije, nije konstatovano. U Jakovačkom Ključu, kao i na drugim mestima stacionarnog posmatranja on se javljao samo u retkim slučajevima i nikada nije pretstavljao značajan faktor krize. Prema literaturi ženke napadaju gusenice svih stupnjeva i vrsta razvija više generacija godišnje od kojih dve na gubaru, a ostale na raznim prelaznim domaćinima.

U laboratoriji su ostvarene uspešne veštačke infekcije gusenica gubara IV, V, i VI stupnja.

Iako redak ovaj parazit zaslužuje detaljniju obradu zbog velike moći razmnožavanja i zbog relativno lakog gajenja.

## Fam. CHALCIDIDAE

16. *Brachymeria intermedia* Nees. — Odgajena je iz lutaka gubara u malom broju primeraka. Vrsta je hiperparazit koja najčešće živi na larvama tahina.

17. *Monodontomerus aereus* Walk. — Takođe hiperparazit, prvenstveno na tahinama, ali može parazitirati i *Apanteles*-vrste i *Hyposoter disparis* Vier. Ima veći značaj od prethodne vrste.

18. *Dibrachis cavus* Ratz. — Vrsta nije još definitivno identifikovana. Odgajena je iz lutaka gubarevih tahina, dakle i ovde se radi o hiperparazitizmu. Prilično je česta.

19. *Habrocytus* sp. — Čest hiperparazit gubara koji je u naročito velikom broju odgajan iz materijala sa Ada Huje, kao i iz Jakovačkog Ključa (u manjoj meri). Vrsta nije mogla biti identifikovana. Nije isključeno da se radi o novoj vrsti.

20. *Anastatus disparis* Ruschka. — *A. disparis* je jedini parazit gubarevih jaja koga smo u toku naših ispitivanja do danas konstatovali. On se javlja mestimično i u većem broju i može u visokom procentu doprineti redukciji gubarevih populacija. Međutim, bar prema dosadašnjim posmatranjima na teritoriji Srbije, ovo je prilično redak slučaj. Ispitivanja vršena na mestima stacionarnih posmatranja gubara (u Jakovačkom Ključu, Mladenovcu, Fruškoj Gori i sl.), pokazala su da je broj parazitiranih jaja tokom cele gradacije ostao nizak. Na drugim mestima u Srbiji i Vojvodini stanje je bilo slično.

Međutim, i pored ovoga vrsti treba pokloniti pažnju i detaljnije je ispitati. Ovo tim pre što neki autori (K u r i r) daju podatke iz kojih se može videti da je *A disparis* mestimično bio veoma značajan reducent gubarevih jaja.

## Zaključak

1. Većina vrsta parazitskih *Hymenoptera* nemaju tokom gradacije gubara značajniju redukcionu ulogu. Ovo naročito važi za parazite lutaka koji se tokom gradacije redovno javljaju u malom broju. Izuzetak je jedino donekle *Theronia atalantae* Poda.

2. Paraziti gusenica su daleko značajniji. Od njih punu pažnju naročito zaslužuju solitarne vrste roda *Apanteles*, koje mestimično pretstavljaju glavne reducente gubarevih gusenica za vreme gradacije. Velika prednost ovih osica nad tahinama je što kad se pojave, u n i š t e g u s e n i c e u m l a d i m s t u p n j e v i m a, tako da te godine do većih oštećenja uopšte ne dolazi.

3. Za parazite jaja važi isti zaključak. *Anastatus disparis* je među njima najvažnija vrsta te bi ga trebalo podvrći detaljnijim autekološkim i sinekološkim studijama.

Vrste iz familija *Ichneumonidae* i *Chalcididae*, izuzev *Hyposoter disparis*, više su značajne kao hiperparaziti tahina i *Apanteles*-vrsta.

## LITERATURA

1. K o v a č e v i ć Ž. (1949): Osvrt na masovnu pojavu gubara. — Institut za šumarska istraživanja, sv. 3, Beograd.
2. K o v a č e v i ć Ž. (1928): Sušenje hrastova u Posavini sa entomološko-biološkog gledišta. — Šumarski list, str. 182—225, Zagreb.
3. S c h e d l, K. (1936): Der Schwammspinner (*Porthetria dispar* L.) in Euroasien, Afrika und Neuengland, Berlin.
4. S m i e d e k n e c h t, O. (1930): Die Hymenopteren Nord und Mitteleuropas, Jena.
5. — (1902—1932): Opuscula Ichneumonologica, Blankenburg.
6. V u k a s o v i ć, P. (1934): O navali gusenica gubara (*Limantria dispar* L.) u god. 1934, Beograd.
7. — (1936): Prilog proučavanju gusenice gubara (*Lymantria dispar* L.) u 1935 godini, Beograd.

## PARASITIC HYMENOPTERA OF GYPSY MOTH

by

Dr. **Konstantin Vasić**
Faculty of Forestry — Beograd

Summary

According to investigations so far achieved parasitic *Hymenoptera* are of no greater importance in the reduction of Gypsy Moth populations in the course of a gradation. On exception herefrom represent only the species belonging to the genus *Apanteles*, which can, although not very frequently, cause a crisis of the gradation. *Ichneumonidae*, except *Hyposoter disparis* Viel and, to a certain degree, *Theronia atalanta* Poda are either very rare parasites or hyperparasites of the Gypsy Moth. The latter refers chiefly to the representatives of the genus *Hemiteles*. All observed *Chalcidiae* species are hyperparasites. From eggs, caterpillars and pupae have been bred following *Ichneumonidae* parasites: *Ichneumon disparis* Poda, *Hemiteles areator* Grav. (parasite of cocoons ofthe *Apanteles* species), *Pimpla instigator* F., *P. examinator* F., *P. inquisitor* Scop., *P. rufata* Gm., *P. brassicariae* Pora, *P. muculator* F. (parasite of the second degree from the cocoons of *Gasinaria tenuiventris* Grav.), *Theronia atalantae* Poda, *Hyposoter disparis* Vier, *Casinaria tenuiventris* Grav.

*Braconidae: Apanteles melanoscelus* Ratzb., *A. solitarius* Ratzb., *A. porthertiae* Muesebeck, *A. liparidis* Bouche.

*Chalcididae: Brachymeria intermedia* Nees., *Monodontomerus aereus* Wall., *Dibrachis cavus* Ratz., *Habrocytus sp., Anastatus risparis* Ruscha.

(Primljeno 18-II-1958)

Dr **Miloš Maksimović**
Institut za istraživanja u šumarstvu
Beograd

# NEKA DEJSTVA TEMPERATURE NA DIJAPAUZU GUBARA

## Uvod

Dijapauza pretstavlja period u razviću insekata kada se organizam nalazi u stanju prividnog mirovanja. Kod gubara dijapauza nastupa u stupnju jajeta koji je inače vrlo otporan prema dejstvu spoljnih faktora. Legla gubara podnose vrlo niske temperature (do —25°C Maksimović, 1956) kao i zagrevanja (Maksimović, 1955) tako da i 15 sekundi direktnog paljenja legla sa let-lampom nije ubilo 24,5% jaja. Ova osobina otpornosti u stupnju jaja je jedan od faktora koji omogućavaju tako široki areal rasprostranjenja gubara. Da citiramo reči Andrewarth-a (1952): »dijapauza često daje razviću ritam koji sinhronizira sa ritmom faktora sredine i osigurava da aktivni stupnjevi razvića žive u doba kad ima obilje hrane i kada je najveća mogućnost opstanka.« Ta konstatacija važi u mnogome i za gubara iako piljenje ne mora uvek da koincidira sa razvićem vegetacije.

Na ispitivanju dijapauze gubara do sada je najviše radio Tuleškov 1936). Pored gubara on je ispitivao dijapauzu i kod drugih vrsta *Lymantriidae* i kod *Bombux mori*. Po ovome autoru *Lymantriidae* se u pogledu karaktera dijapauze dele na dve grupe. Kod prve grupe *(Euproctis chrysorrhoea, Stilpnotia salicis, Dasychira pudibunda)* gusenice se pile još istog leta po završetku embrionalnog razvića koje traje 15 do 20 dana. Kod druge grupe *(L. dispar, L. monacha)* mada se embrionalno razviće takođe završava za 15—20 dana ne dolazi do piljenja, već formirana gusenica ostaje u jajetu u dijapauzi. Ispitivanjem velikog broja embriona Tuleškov je utvrdio da je crveni kanal gusenice kod obe grupe ispunjen žumancetom. Razlika je u tome što se žumance kod prve grupe potpuno resorbuje za kratko vreme, dok kod druge grupe ostaje neresorbovano 10—12 nedelja. Resorpcija se vrši u prvom periodu dijapauze koji se vremenski proteže do kraja novembra. U tom prvom periodu prema Tuleškov-u svaki pokušaj da se izazove piljenje konstantnom povoljnom temperaturom i vlažnošću ne uspeva. U stvari Tuleškov je ispitivao sveže položena jaja gubara koja je stavio na konstantne temperature od 20, 22 i 25°C i sobnu temperaturu pri relativnoj vlažnosti vazduha 70—100%. Gusenice su izašle tek početkom novembra.

Autor ne navodi procenat piljenja. Kratko vreme pred piljenje žumance u crvenom kanalu bilo je potpuno resorbovano. U prirodi, navodi Tuleškov, žumance se resorbuje tek u proleće pred samo piljenje.

Na jednom mestu u napred citiranom radu Tuleškov navodi da je prve gusenice dobio tek 7 decembra, što bi se poklapalo sa našim radom. Međutim piljenje je uspeo da izazove i u septembru ali kod jaja položenih u prirodi već krajem juna zbog povoljnih klimatskih uslova. Inače u Češkoj, po ovom autoru, gubar normalno polaže jaja tek avgusta meseca. Ipak do piljenja je došlo tek posle 12 nedelja. Na kraju Tuleškov je pokušao da objasni razliku u vremenu piljenja kod obe grupe *Lymantriidae* evolucijom. Po njegovoj pretpostavci pred ledeno doba sve vrste *Lymantriidae* su se istovremeno pilile, a u ledeno doba severnije nastanjeni gubar i njegova grupa nisu mogli da se pile zbog hladnoće i ostajali su u jajetu, što je postala čvrsta nasledna osobina. Žutotrba i njena grupa je bila južnije i nije bila prisiljena hladnoćom da se ne pili.

Kao zaključak Tuleškov navodi posle ispitivanja velikog broja jaja da se ne može kazati koji su uzroci da po završenom razviću gusenice gubara u jajetu ne dolazi do resorbovanja žumanceta u crvenom kanalu već nastupa mirovanje slično zimskom snu. Smanjena je potrošnja kiseonika i smanjeno je ispuštanje vode. U toj prvoj fazi dijapauze ostali su bez uspeha i dejstva sa povećanim pritiskom kiseonika, ultravioletnim zracima i povećanim pritiskom $CO_2$ i $O_3$.

Drugi značajan rad o dijapauzi kod insekata, uopšte, je pomenuti rad Andrewarth-a (1952).

Prema Andrewarth-u dijapauza je stupanj razvića u kom se odvija niz značajnih fizioloških ili fiziogenetskih procesa. Tek po završetku ovih procesa nastavljaju se morfogenetski procesi razvića. Dijapauza može biti obligatna ili fakultativna. Kao što je poznato gubar ima obligatnu dijapauzu.

Od faktora koji imaju uzročne veze sa dijapauzom navodi temperaturu, vlažnost, starost hrane, trajanje i intenzitet svetlosti.

Andrewartha pridaje značaj dejstvu temperature koja deluje kompleksno. Temperatura nije samo vezana za stupanj razvića koji je dostigao embrio već i za proteklu istoriju jajeta. On navodi ispitivanja Simmonds-a (1948) da pojava dijapauze može biti uslovljena i temperaturom na kojoj je gajena majka. Iz toga zaključuje da je dijapauza verovatno određena osobinama jajne citoplarme. Verovatno su razlike u konstituciji žumanceta ili u sistemu encima koji su primljeni od majke.

Niska temperatura u pogodnim granicama često je najsigurniji put za okončanje dijapauze. Ovo njeno dejstvo je široko poznato iako ne dolazi uvek do izražaja. To se konstatuje kod ovih vrsta koje pod dejstvom temperatura od nekoliko stepeni do 10°C najbrže završavaju dijapauzu.

Andrewarth-a se slaže sa Tuleškovim da vlažnost nema direktnog značaja za pojavu dijapauze. Izvesno dejstvo na dijapauzu ima svetlost i ranjavanje (ubodi parazita). Takođe su izneta istraživanja Bedford-a (1944) o dejstvu sumporne kiseline na prekid dijapauze u jajima sviloprelje *(Bombux mori)*. Starost hrane ima dejstva naročito kod fakultativne dijapauze.

Na kraju Andrewartha daje pregled hipoteza o uzrocima dijapauze. Među njima je neosporno najinteresantnija hipoteza o otsustvu jednog hormona koji dejstvuje na porast. Hormonalna teorija je po ovom autoru najverovatnija iako se još ne zna za prisustvo hormona vezanih za razne stupnjeve embrionalnog razvića u kojima dolazi do dijapauze. Isto tako nije poznato šta prouzrokuje lučenje hormona.

Kozančikov (1950) je ispitao produžavanje dijapauze i prilagođenost ka zimovanju pri različitoj dužini zimskog perioda. On je konstatovao da kada jaja od oktobra prezime na konstantnim temperaturama 13, 15, 20 i 25°C gusenice se pile i bez zahlađivanja ali od 13° do 25°C raste smrtnost od 11,7 do 95%. Kada jaja prezime na konstantnoj temperaturi 2 do —2°C trajanje piljenja se skraćuje povećavanjem ekspozicije. Smrtnost je najmanja od marta do jula a posle 14 meseci iznosi 100%.

Ispitivanja o dejstvu raznih faktora na dijapauzu, koja se izvode u okviru opsežnih ekoloških studija o gubaru u Biološkom institutu, mi smo otpočeli sa ispitivanjem izvesnih konstantnih i promenljivih temperatura. Ova ispitivanja su nedovršena i postignuti rezultati su samo prethodna saopštenja.

## Eksperimentalna posmatranja

Usvajajući stanovište Tuleškov-a (1936) o dve odvojene faze dijapauze gubara mi smo za sada ispitivali dejstvo nekih temperatura uglavnom na drugu fazu dijapauze. Ispitivano je uglavnom da li se pomoću temperature može skratiti trajanje prve faze dijapauze, odnosno endogeno mirovanje. Isto tako je ispitivano i dejstvo izvesnih promenljivih temperatura na kraju prve faze i tokom cele druge faze dijapauze. Pored toga ispitivana su i dejstva niskih temperatura.

Još ranije (Maksimović, 1956) mi smo utvrdili kako deluju konstantne temperature na jaja koja su im bila izložena od polaganja pa do 25 oktobra. Jaja držana na konstantnoj temperaturi od oko 21°C pokazala su smrtnost 12—31,4%. Sa povišenjem ove temperature smrtnost se povećava. Na 25°C je 55% a na 28°C 75—100%.

Kada su jaja držana od polaganja do proleća na istim konstantnim temperaturama onda je smrtnost iznosila na oko 21°C, 56,1—80,6%, na temperaturi od 25°C već se popela na 95,5—100% a na 28°C na 98,5—100%.

Ovi podaci su interesantni u toliko što se ne slažu sa podacima Tuleškov-a koji iznosi kao što je u uvodu naglašeno da se jaja izložena od momenta polaganja konstantnim temperaturama 20,22 i 25°C pile početkom novembra. U našem slučaju su se pilila od decembra i kao što se vidi smrtnost je bila vrlo visoka.

### 1. Dejstvo temperature od —8°C

Da bi se ispitalo dejstvo temeprature —8°C kad deluje u kratkom periodu od 10 i 20 dana, početkom novembra, stavljene su serije od po 100 jaja u frižider a zatim na temperaturu 20°C i 25°C. Rezultati su pokazani u Tab. 1. Iz njih se vidi da temperatura —8°C nije mogla da iza-

Tab. 1. Dejstvo temperature od —8°C na jaja gubara
Effect of the temperature of —8°C upon Gypsy Moth eggs

| Broj serije Number of series | Datum početka ogleda Date of the beginning of the test | Trajanje ogleda dana Duration of test in days | Temperatura 0 C Temperature | | Piljenje Hatching | | | Smrtnost Mortality | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ogledna test | piljenja hatehing | Početak beginning | kraj end | trajanje dana duration in days | u ogledu % in test p.c. | u kontroli % in check p.c. |
| 1 | 6 XI | 10 | —8 | 25 | 10 XII | 12 I | 34 | 52 | 5 |
| 2 | 6 XI | 10 | —8 | 25 | 15 XII | 4 I | 21 | 81 | 17 |
| 3 | 6 XI | 10 | —8 | 25 | 20 XII | 23 II | 66 | 94 | 11 |
| 4 | 6 XI | 20 | —8 | 20 | 31 XII | 9 II | 41 | 11 | 5 |
| 5 | 6 XI | 20 | —8 | 20 | 1 I | 30 IV | 111 | 44 | 17 |
| 6 | 6 XI | 20 | —8 | 20 | 1 I | 30 IV | 111 | 47 | 11 |
| 7 | 6 XI | 20 | —8 | 20 | 6 I | 30 IV | 105 | 32 | 11 |
| 8 | 6 XI | | | | | | | | 5 |
| | | 150 | | | Kontrola | | | | |

zove prekid endogenog mirovanja. Gusenice su počele da izlaze tek u prvoj dekadi decembra kada prema Tuleškov-u počinje druga faza dijapauze. Ipak ovaj ogled pruža izvesne interesantne podatke. Kad su 3 serije jaja izložene 10 dana temperaturi od —8°C a zatim stavljene

Tab. 2. Dejstvo temperature od 5° na piljenje jaja gubara
Effect of the temperature of 5°C upon the hatching of Gypsy Moth eggs

| Serija Series | Piljenje Hatehing | | | Smrtnost Mortality | |
|---|---|---|---|---|---|
| | Početak Beginning | Kraj End | Trajanje dana Duration in days | U ogledu % in test p. c. | U kontroli % in checlk p. c |
| 1 | 10 III | 16 III | 7 | 5 | 11,° |
| 2 | 10 III | 25 III | 16 | 20 | 17,° |

na 25°C smrtnost je bila 52 do 94%; međutim, u serijama br. 4 do 7 koje su stavljene na 20°C iznosila je svega 11 do 47%. Iz toga sledi da u stvari temperatura od —8°C ne deluje štetno nego povećanu smrtnost izaziva u stvari temperatura od 25°C. Iz ovoga se može pretpostaviti da bi temperature niže od 20°C verovatno delovale još povoljnije.

## 2. Dejstvo temperature od 5°C

Kao najpovoljniju temperaturu za jaja u drugoj fazi dijapauze konstatovali smo 5°C. Ogled je postavljen 6 XI u dve serije od po 100 jaja, koja su držana na temperaturi 5°C do 10 III a zatim stavljena u uslove sobne temperature. Rezultati su izneseni u Tab. br. 2. Podaci govore o manjoj smrtnosti na 5°C nego u kontroli ili je ona približno ista. Kontrola je od istog legla a držana je cele zime u insektorijumu. Prema tome vidi se da je temperatura koja se kreće oko tačke praga razvića najpovoljnija za provođenje druge faze dijapauze.

Drugi ogled je izveden sa jednim celim leglom koje je podeljeno u serije od po 100 jaja. Ogledne serije držane su na 5°C različito vreme. Rađeno je paralelno sa 2 serije od kojih je jedna poticala iz sremskih a

Tab. 3. Dejstvo temperature od 5°C na produženje života jaja gubara
Effect of the temperature of 5°C upon the prolongation of life of Gypsy Moth eggs

| Leglo iz Srema<br>Cluster from Srem | | | Leglo iz Makedonije<br>Cluster from Macedonia | |
|---|---|---|---|---|
| Početak ogleda<br>Beginning of the test | Ekspozicija dana<br>Exposition in days | Smrtnost %<br>Mortality p. c. | Ekspozicija dana<br>Exposition in days | Smrtnost %<br>Mortality |
| 30 X | 10 | 99 | 10 | 92 |
| 30 X | 20 | 98 | 20 | 95 |
| 30 X | 30 | 90 | 30 | 88 |
| 30 X | 40 | 85 | 40 | 70 |
| 30 X | 60 | 62 | 60 | 57 |
| 30 X | 110 | 45 | 120 | 43 |
| 30 X | 150 | 34 ujedno i kontrola | | |
| 30 X | 230 | 46 | 230 | 52 |
| 30 X | 266 | 73 | 266 | 67 |
| 30 X | 280 | 68 | 280 | 54 |
| 30 X | 330 | 91 | 330 | 59 |

druga iz makedonskih šuma. Temperatura piljenja bila je 25°C. Iz Tab. 3 se vidi da je ogled pokazao veću smrtnost jaja nego prethodni ogled. Razlog je nepovoljno dejstvo temperature piljenja od 25°C kao što je to bio

slučaj i sa ogledom sa —8°C i 25°C. Pa ipak se vidi da nema velike razlike u leglima iz Makedonije i Srema iako jaja iz legla iz Makedonije imaju nešto manju smrtnost te bi se moglo pretpostaviti da su nešto otpornija na visoke temperature.

Takođe se iz ogleda vidi da je moguće gotovo godinu dana držati jaja na 5°C u egzogenom mirovanju pa da se još uvek ispili 41—9%.

Da bi potvrdili nepovoljno dejstvo temperature od 25°C pri kraćim prethodnim izlaganjima na 5°C na kraju prve faze dijapauze uzeli smo više serija jaja. Za svaku seriju uzeta su i kontrolna jaja iz istog legla i držana na 5°C do marta a tada stavljena na piljenje na 25°C. Iz Tab. 4 se vidi da su jaja na početku druge faze dijapauze jako osetljiva na temperaturu od 25°C.

Tab. 4. Dejstvo temperature 5°C na piljenje pri kraćim ekspozicijama sa temperaturom piljenja od 25°C

Effect of the temperature of 5°C upon the hatching at shorter expositions with the hatching temperature of 25°C

| Početak ogleda Beginning of the test | Ekspozicija dana na 5°C Exposition in days at 5°C | Broj serija u ogledu Number of series in test | Prosečno piljenje Average hatching | |
|---|---|---|---|---|
| | | | u ogledima % in tests p. c. | u kontroli % in check p.c. |
| 30 | 10 | 9 | 2,5 | 72,5 |
| 30 | 20 | 6 | 4,8 | 71,6 |
| 30 | 30 | 6 | 16,0 | 73,0 |

Kada smo legla držali celu zimu u insektariju a 1 III stavili na nisku temperaturu od —4° do —8°C i držali do 3 VII, a tada stavili na 5°C pokazala se sledeća smrtnost na 25°C kako se vidi u Tab. 5. Trajanje života gusenica u jajima nije se moglo pri ovim uslovima produžiti preko meseca oktobra. Kao kontrola u ovom ogledu služi leglo od 24. IV.

Tab. 5. Dejtsvo niske temperature —4 do —8°C na produžavanje života u jajima

Effect of the low temperature of —4 to —8°C upon the prolongation of life in eggs

| Datum pilenja Date of hatching | Smrtnost % Mortality p.c. | Broj legala Numbers of clusters | Trajanje piljenja dana Duration of hatching in days |
|---|---|---|---|
| 24 IV | 10,0 | 1 | 7 Kontrola |
| 3 VII | 21,0 | 1 | 13 |
| 31 VIII | 40,6 | 1 | 4 |
| 2 IX | 99,9 | 3 | 1 |

### 3. Dejstvo nekih promenljivih temperatura

Pokušali smo da utvrdimo i dejstvo promenljivih temperatura od 5°C i 25° na jaja u drugoj fazi dijapauze. Ranije smo pokazali (Maksimović, 1956) da u doba razvića ostalih preimaginalnih stupnjeva, promenljive temperature, kada se kreću u povoljnoj zoni, stimuliraju razviće. Ono teče brže nego na konstantnim temperaturama odgovarajuće vrednosti. Da bi se videlo da li postoji stimulativno dejstvo i na jaja u dijapauzi ispitivano je delovanje različitih ekspozicija u toku jednog dana. U ovim uslovima jaja su držana tokom cele druge faze dijapauze. Upoređenja radi uzete su serije iz legala koja potiču iz Srema i iz Makedonije. Kontrola je držana do marta na 5°C a zatim je stavljena na 25°C.

Tab. 6. Dejstvo promenljivih temperatura na jaja u drugoj fazi dijapauze
Effect of variable temperatures upon the eggs in the second phase of the diapause

| Temperatura Temperature | | Ekspozicija časova Exposition in hours | Broj serija Number of series | Prosečni procenat smrtnosti Average mortality percentage | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| niža lower | viša higher | | | Jaja iz Srema Eggs from Srem | kontrola check | Jaja iz Makedonije Eggs from Macedonia | kontrola check |
| 5 | 25 | 12×12 | 9(5+4 | 99 | 45,4 | 99,25 | 15,4 |
| 5 | 15 do 20 (sobna) | 12×12 | 4(2+2) | 38 | 27,5 | 32 | 28 |
| 5 | 25 | 10×14 | 8(5+3) | 99,6 | 45,4 | 99,67 | 15,4 |
| 5 | 25 | 8×16 | 10(5+5) | 99,8 | 45,4 | 99,8 | 15,4 |
| 5 | 25 | 6×18 | 10(5+5) | 99,2 | 45,4 | 99,6 | 15,4 |
| 5 | 15 do 20 | 6×18 | 4(2+2) | 66,5 | 27,5 | 42,0 | 28,5 |
| 5 | 25 | 4×20 | 7(3+4) | 97,7 | 42,7 | 96,5 | 15,4 |
| 5 | 25 | 2×22 | 5(2+3) | 100,0 | 46,5 | 95,4 | 15,4 |
| Konstantna | 25° | 24 | 12(6+6) | 99,67 | 33,9 | 98,9 | 15,4 |

Pored pomenutih promenljivih temperatura uzeta je i temperatura laboratorije koja se kretala između 15 i 20°C. Iz Tab. 6 se vidi da nema vidnije razlike u jajima iz raznih područja.

Rezultati jasno pokazuju da i periodično dejstvo temperature od 25°C u toku dana deluje vrlo nepovoljno u drugoj fazi dijapauze. Iz tabele se takođe vidi da jaja držana istovremeno u 12 serija od po 100 jaja na konstantnoj temperaturi od 25°C pokazuju približno istu smrtnost kao i na promenljivim temperaturama.

Kada se osvrnemo na promenljivu sobnu temperaturu od 15—20°C vidimo da se smrtnost približava kontroli pri ekspoziciji od 12 časova. To pokazuje da su niže promenljive temperature povoljnije.

Na posmatranim promenljivim temperaturama nije došlo do piljenja pre decembra a pri sobnoj temperaturi piljenje je počelo tek između 20-g i 29 marta.

## Diskusija

Na prvom mestu bi se osvrnuli na gledište Tuleškov-a o uzrocima stabilne i obligatne dijapauze kod gubara. Njegova hipoteza, koju smo izneli u uvodu, da je gubar pre ledenog doba bio severnije pa je bio prisiljen u ledenom dobu da ostaje u jajetu, nije prihvatljiva. Ako je bio severnije od druge grupe *Lymantriidae* onda se može pretpostaviti da je imao već tada druge osobine. S druge strane vidimo da je prošao ogroman period vremena u kome je svakako i dalja evolucija došla do izražaja pa je moralo doći i do daljih promena. Međutim iako gubar danas ima veoma širok areal rasprostranjenja od subtropskog pojasa (Maroko) do Lenjingrada, njegova dijapauza je ostala stabilna i u toploj zoni.

Naši rezultati o trajanju endogenog mirovanja ne slažu se podacima Tuleškov-a koji tvrdi da se kod jaja položenih krajem juna prva faza dijapauza završava već u septembru. Poznato je da kod nas gubar vrlo često polaže legla tokom juna. U Makedoniji i Crnoj Gori to je gotovo redovna pojava, ali ipak u prirodi gusenice ne izlaze ujesen u masi. Poznato je (Operman, 1926) da ima slučajeva piljenja u prirodi tokom jeseni ali samo malog broja gusenica i to su retki slučajevi kojima nije uzrok utvrđen. Iz tih razloga i pretpostavka Tuleškov-a o prvoj fazi koja mora iznositi 10—12 nedelja nije tačna, jer u našim eksperimentima prva faza je uvek iznosila više od 12 nedelja. Legla su bila položena jula a pod uslovima povoljne temperature pilila su se tek prve dekade decembra što iznosi preko 16 nedelja.

Tuleškov navodi da je potrebno da se žumance u crvenom kanalu resorbuje neposredno pred piljenje. Po njemu to se u prirodi dešava u proleće. Naši ogledi pokazuju da su se jaja držana na 5°C do kraja avgusta, sva ispilila za 4 dana iako normalno u proleće piljenje traje oko 3—4 nedelje. Postavlja se pitanje kako je teklo resorbovanje žumanceta u ovom slučaju i da li je bilo stimulirano samo povoljnom temperaturom. Istraživanja treba na ovo da odgovore.

Naša dosadašnja ispitivanja bila su ograničena na ispitivanje dejstva izvesnih temperatura na kraju prve faze dijapauze sa ciljem da se ispita mogućnost njenog prekida. Sa druge strane vršili smo ispitivanja dejstva nekih temperatura na tok druge faze dijapauze. Konstatovali smo da niska temperatura —8°C nije skratila prvu fazu dijapauze. Smrtnost gusenica je zavisna od temperature piljenja a ne od —8°C, jer ova temperatura ne deluje ubitačno na jaja. Međutim dejstvo niskih temperatura na dijapauzu gubara nije ni izdaleka dovoljno ispitano. Emme (1947) navodi da se dužina trajanja dijapauze kod insekata jako skraćuje pod dejstvom niskih temperatura. On kaže da reakcija zavisi od starosti jaja (kod svilene bube) u momentu stavljanja na niske temperature.

Niža temepratura 5°C koja je vrlo blizu pragu razvića, vrlo povoljno deluje u celoj drugoj fazi dijapauze i može istu produžiti 6—7 meseci. I u ovom slučaju temperatura piljenja treba da bude ispod 25°C jer ona deluje znatno na smrtnost.

Naša istraživanja se poklapaju sa rezultatima Kožančikov-a (1950) na konstantnoj temperaturi od 2 do —2°C jer su jaja izložena u oktobru sva uginula posle 14 meseci. Kod nas na konstantnoj temperaturi 5°C posle 11 meseci smrtnost iznosi 59,91% a u njegovim ogledima od 30 do 90%. To potvrđuje gledište Kožančikov-a da gubar ne može provesti u dijapauzi više od 14 meseci. Pa ipak mišljenja smo da nisu još uvek ispitane sve mogućnosti.

Promenljive temperautre od 5 i 25°C ne skraćuju prvu fazu dijapauze a deluju nepovoljno jer kao i u ranijim ogledima temperatura 25°C povećava smrtnost u drugoj fazi. Kada se uzme mesto 25°C sobna temperatura od 15 do 25°C piljenje je znatno bolje i karakteristično je da počinje u martu kao i u prirodi.

## Zaključak

1. Niska temperatura —8°C, konstantna temperatura 25°C i promenljive temperature 5 i 25°C ne mogu skratiti prvu fazu dijapauze kada se primene krajem oktobra ili početkom novembra.

2. Temperatura 5°C povljno deluje na provođenje druge faze dijapauze i ista se može produžiti 6 do 7 meseci.

3. Kada se u drugoj fazi dijapauze uzme 25°C kao temperatura piljenja nastupa znatno povećanje smrtnosti. Ova temperatura nepovoljno deluje i u prvoj fazi dijapauze.

4. Promenljive temperature 5 i 15 do 20°C pri ekspoziciji od 12 časova svaka, primenjene krajem oktobra ne mogu skratiti prvu fazu dijapauze ali deluju povoljno na provođenje druge faze dijapauze.

## LITERATURA


1. Emme, A. M. (1947): O stimulirajućem dejstvu niskih temperatura. — Uspehi svoj biologiji, Tom. 23, Vip. I, Lenjingrad.
2. Operman, F. (1927): Nekoliko bilješke o gubaru (*Lymantria dispar* L.). — Glasnik za šumarske pokuse, br. 2, Zagreb.
3. Andrewartha, H. G. (1952): Diapause in Relation to the Ecology of Insect. — Biological Reviews of the Cambridge Phylosophical Socie ty, Vol. 27, № 1, 50—107.
4. Tuleskov, K. (1936): Über Ursachen der Überwinterung der *Lymantria dispar, L. monach,* und anderer *Lymantriiden* im Eistadium. — Zeitschr. F. Angew. Ent, Bd. XXII, 97—117.
5. Maksimović, M. (1955): Prilog usavršavanju metoda uništavanja gubarevih legala. — Zaštita bilja № 31, 13—26.
6. — (1956): Eksperimentalna istraživanja o dejstvu temperature na individualno razviće i populacionu dinamiku gubara. (*Liparis dispar* L.) U rukopisu.
7. Kožančikov, I. V. (1950): Osobenosti zimovki i dijapauzi neparnoga šeljkoprjada. (*Ocneria dispar* L.). — Dakladi Ak. Nauk. SSSR Tom 73, № 3, str. 605—607.

## SOME EFFECTS OF THE TEMPERATURE UPON DIAPAUSE OF THE GYPSY MOTH

by

Dr. **Miloš Maksimović**

Institute of Forestry — Beograd

Summary

The inquiries were made the effect of some temperatures upon the diapause of the Gypsy Moth. It was observed that the low temperature of —8°C, the constant temperatures of +25°C and the variable temperatures of +5°C and +25°C could not reduce the duration of the first phase of the diapause, when they are applied at the end of October or in the beginning of November.

The temperature of +5°C exerts a favourable influence upon the spending of the second phase of the diapause, which can be prolonged, at this temperature, up to 6—7 months.

If we take +25°C as the hatching temperature, a considerable increase in mortality will take place. This temperatures produces unfavourable effects in the first phase of the diapause.

Variable temperatures +5°C an +15°C to 20°C, when given successive expositions of 12 hours each and applied at the end of October cannot shorten the first phase of the diapause. They expert a favourable influence upon the spending of the second phase of the diapause.

In discussing the mater, the author cast a glance at the hypothesis of Tuleškov (1936), stating that the diapause is obligatory with the Gypsy Moth, because it inhabited, during the period preceeding the glacial era, the regions situated more to the north, then those inhabited by *Euproctis chysorrhoea,* which lived more southwards. According to author's opinion, if the Gypsy Moth lived more to the north than the other group of *Lymantridae*, it can be presumed that it possessed, already at that time, other characteristics. Besides, an enormous period of time, in which the evolution made further progresses, had elapsed since then and hereditary changes had manifest themselves.

The author disagrees with Tuleškov's point of viem (1936) that the first phase of the diapause ends in September if the eggs were deposited towards the end of June, for, in Yugoslavia, the Gypsy Moth lays eggs very often in June, but the hatching in the forest does not occur in the course of September. It is notorious that the hatching takes place, both in the open and in the laboratory, in the course of autumn (Operman, 1926), but only with a small number of caterpillars and in some rare cases whose cause is not determined. Therefore it is impossible to adopt Tuleškov's statement that the first phase of the diapause lasts form 10 to 12 weeks, for it is, in fact, longer. The author established that it lasts mor than 16 weeks.

The phenomenon of the very rapid hatching of the Gypsy Moth eggs in May and June if they were up to that time kept at the temperature of +5°C induces the author to think that it is necessary to inve-

stigate when the resoprtion of the yolk in the intestinal tract takes place, a phenomenon investigated by Tuleškov.

The investigations of Kozančikov (1950), which showed that the eggs kept et the temperature from $+2^{\circ}C$ to $-2^{\circ}C$ can remain alive for 14 months, coincide with the author's own investigations concerning the temperature of $+5^{\circ}C$, but further researches are, nevertheless, necessary.

(Primljeno 20-II-1958)

Ing. Ljubodrag Janković
Biološki institut
Beograd

# DINAMIKA POPULACIJE GUBARA U JAKOVAČKOM KLJUČU

(IZVEŠTAJ O RADU U 1957 G.)

Ispitivanja dinamike populacije gubara u Jakovačkom Ključu započeta su 1953 god. tj. od samog početka poslednje gradacije. Primenjujući savremene metode svestrane analize gubarevih populacija i njegove dinamike, obradom su obuhvaćene sve faze u razvoju gubara, kao i brojne promene u toku pojedinih godina gradacije. Jakovački Ključ kao biotop veoma je pogodan za stacionarna ispitivanja, jer u njemu nisu vršena nikakva suzbijanja tako da se moglo pratiti ponašanje gubara u toku cele gradacije u prirodnim uslovima, bez učešća čoveka. Objekat je pristupačan, izolovan od drugih šumskih kompleksa i sastavljen od šume različite starosti. U Jakovačkom Ključu su zastupljena četiri tipa biotopa u kojima se gubar javlja kod nas (izuzev voćnjaka), te ćemo docnije biti u mogućnosti da na osnovu detaljne analize podataka iznesemo elemente za određivanje stupnja gradacije za svaki od njih posebno (stara šuma 80—100 god., srednjedobna 40—60 god., mlada 20—30 god. i šikara).

Kao i prethodnih godina i 1957 ispitivani su sledeći momenti ekologije gubara: mesta polaganja jaja, broj legala po jedinici površine, broj legala po stablu, broj stabala sa leglima, raspored legala po vrstama drveća, veličina i oblik legala, broj jaja u leglima, broj neoplođenih jaja, broj parazitiranih jaja i energija piljenja. Za utvrđivanje ovih podataka izvršen je pregled na 19 probnih površina veličine po 1.000 m². Ispitivanja su vršena na površinama obeleženim još na početku ispitivanja, tj. 1953 godine. Površine su stalne i ravnomerno raspoređene u svim gore navedenim karakterističnim biotopima (stara šuma, srednjodobna, mlada i šikara).

## Faza legla

B r o j l e g a l a p o j e d i n i c i p o v r š i n e kao i njihov broj po stablu u 1957 bio je različit za razne tipove šume. U Tab. 1 izneti su podaci o broju legala po 1 ha i stablu u različitim tipovima šume.

Tab. 1. Broj legala po 1 ha i stablu u 1957 — Jakovački Ključ
Number of clusters per 1 ha and per tree in 1957 — Jakovački Ključ

| Tip šume — Type of forest | Broj legala Numbers clusters | |
|---|---|---|
| | po 1 ha per 1 ha | po stablu per thee |
| Šikara - Thicket | 43,4 | 0.003 |
| Mlada šuma Young forest | 207,4 | 0,03 |
| Srednjedobna — Middle aged | 365,0 | 0,3 |
| Stara šuma — Old forest | 340,0 | 0,6 |
| Za celu šumu For the rohole forest | 259,8 | 0,07 |

Iz tablice se vidi da je posednutost leglima po hektaru bila najveća u srednjedobnoj šumi a najmanja u šikari. Broj legala po stablu se srazmerno smanjuje sa smanjivanjem broja legala po 1 ha. Mali izuzetak od ovoga čine mlade šume.

Od ukupnog broja legala na stablima je položeno 90,3%, a na šiblju 9,7%. Raspored legala po visini prikazan je na tablici 2.

Tab. 2. Visina polaganja legala u 1957 god. u Jakovačkom Ključu
Height of depositing of clusters in 1957 at Jakovački Ključ

| | Visina polaganja legala u % Height of depositing of chusters in p. c. | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tip šume — Type of forest | 0,5 m | 0,5 - 1 | 1 - 2 | 2 - 4 | 4 - 6 | 6 m |
| Šikara - Thicket | 63,7 | 9,0 | 27,3 | — | — | — |
| Mlada šuma — Young forest | 18,5 | 14,8 | 26,0 | 24,1 | 13,0 | 3,6 |
| Srednjedobna — Middle aged | 40,2 | 16,4 | 29,4 | 12,6 | 0,6 | 0,3 |
| Stara šuma — Old forest | 55,9 | 11,8 | 14,7 | 14,7 | 2,9 | — |
| Za celu šumu For the rohole forest | 40,7 | 15,5 | 27,9 | 13,2 | 2,1 | 0,6 |

Iz Tab. 2 se vidi da je visina polaganja legala bila mala. U šikari su sva legla položena do 2 m, a najveći broj je položen do 50 cm visine. I u ostalim tipovima šume najviše je legala položeno do 50 cm izuzev mlade šume gde je najveći procenat legala položen od 1—4 m na stablu.

Za celu šumu može se konstatovati da je u 1957 god. do 2 m položeno 84,1%, do 4 m 97,3% a preko 4 m visine na stablu svega 2,7% legala.

Veličina i oblik gubarevih legala menja se u toku gradacije. Ove promene su važni indikatori za prognozu stanja gradacije. Tab. 3 prikazuje zastupljenost pojedinih dimenzija legala u Jakovačkom Ključu u 1957 god. za razne tipove šume, kao i ukupni odnos za ceo biotop.

Tab. 3. Veličina legala — Jakovački Ključ
Size of clusters — Jakovački Ključ

| Tip šume — Type of forest | Veličina legala u % Size of chusters in p. c. | | |
|---|---|---|---|
| | Velika — big | srednja medium | mala — little |
| Šikara — Thicket | — | 45,4 | 54,6 |
| Mlada šuma — young forest | — | 10,2 | 89,8 |
| Srednjedobna — Middle — aged | 0,5 | 28,8 | 70,7 |
| Stara šuma — Old forest | — | 14,7 | 85,3 |
| Veličina legla za celu šumu Size of clusters for the rohole forest | 0,6 | 27,0 | 72,4 |

Iz podataka se vidi da su 1957 g. dominirala legla malih dimenzija u svim tipovima šume, dok su velika legla zastupljena u veoma malom procentu (0,5) i to samo u srednjodobnoj šumi.

Od ukupnog broja stabala u pregledanim probnim površinama svega 5,4% ih je posednuto leglima gubara.

Srednji broj jaja u leglima izračunat je na osnovu 304 legla uzeta iz različitih delova šume. Podaci o srednjem broju jaja, procentu oplođenih, neoplođenih ili parazitiranih jaja izneti su u Tab. 4.

Tab. 4. Srednji broj jaja u leglu
Average number of eggs of clusters

| Tip šume Type of forest | Broj legala Number of clusters | Ukupno jaja Total eggs | % oplođenih p.c. of fertilized | % neoplođenih p.c. of unfertilized | Srednji broj jaja Average number of eggs |
|---|---|---|---|---|---|
| Šikara — Thicket | 29 | 5.090 | 86,7 | 13,3 | 175,5 |
| Mlada šuma — Young forest | 100 | 20.420 | 82,7 | 17,3 | 204,2 |
| Srednjedobna — Middle — aged | 150 | 30.509 | 70,8 | 29,2 | 203,4 |
| Bagremar – Acacia grove | 25 | 6.141 | 85,6 | 14,4 | 245,6 |
| Za celu šumu — For the rohole forest | 304 | 62.160 | 81,5 | 18,5 | 204,2 |

Iz Tab. 4 se vidi da je srednji broj jaja kao i procenat oplođenih i neoplođenih bio različit u raznim tipovima šume. Za određivanje srednjeg broja jaja u srednjedobnoj šumi uzeta su legla sa dva različita mesta tj. iz dela šume gde je u 1956 godini došlo do golobrsta i iz šume u kojoj je u 1957 god. bio golobrst. U prvom slučaju srednji broj jaja iznosio je 209,8 a procenat neoplođenih 33,8. U šumi gde je ove godine bio golobrst, srednji broj jaja iznosio je 190,6 a procenat neoplođenih 19,2.

Iz podataka se vidi da je srednji broj jaja nešto veći u delovima šume koji su pretrpeli golobrst u prošloj (1956) godini, ali je ujedno veći procenat neoplođenih i parazitiranih jaja.

U pogledu ekspozicije, legla su položena na svim stranama te se naročiti afinitet za jednu od njih ne može utvrditi. I pored toga može se konstatovati da su ženke položile najviše legala na južnoj (34,1%), zatim na istočnoj (28,9%) a najmanje na zapadnoj (15,7%) ekspoziciji.

## Ostale faze razvitka

U fazi gusenica posmatran je tok piljenja u izolovanim leglima (početak, kulminacija i kraj), procenat ispiljenih gusenica u toku dana i noći; procenat ispiljenih i neispiljenih jaja. Dalje, na svakoj probnoj površini vršen je pregled određenog broja stabala do 3 m visine radi praćenja kretanja brojnosti gusenica po stablu kao i zastupljenosti pojedinih guseničnih stupnjeva. Isto tako merena je težina i debljina gusenica u različitim delovima šume. Na koncu konstatovana je prva pronimfoza i posmatran tok čaurenja gusenica. U vezi s tim merena je dužina i debljina muških i ženskih lutaka sa probnih površina na kojima je gubar bio u gustim i retkim populacijama, konstatovana je prva eklozija leptira kao i kopulacija i prvo polaganje jaja. Takođe je određen fekunditet i fertilitet ženki gubara i seksualni indeks vrste.

Piljenje gusenica počelo je 21 marta (24 dana ranije nego 1956 g.) na leglu ivičnog stabla (Tabla IVa). Leglo je bilo položeno na južnoj ekspoziciji na visini od 50 cm. Dva dana kasnije konstatovano je piljenje na istočnoj, zapadnoj i severnoj ekspoziciji. Da bi se utvrdio procenat legala iz kojih su izlazile gusenice, 24 marta kontrosina su legla na grupama stabala i beležena ona na kojima je piljenje počelo. U tu svrhu izabrano je pet grupa stabala sa ukupno 255 legala. Rezultati posmatranja toka piljenja na raznim ekpozicijama prikazani su u Tab. 5.

Iz Tab. 5 se vidi da se najveći procenat legala pilio na južnoj, zatim na istočnoj a najmanji na severnoj ekspoziciji.

Razlika između prvog legla koje je počelo da se pili (21. III) i poslednjeg (10. V.) iznosi oko dva meseca (50 dana).

U vreme početka paljenja gusenica od vegetacije u potstojnoj sastojini dren i trn su cvetali a kurika *(Evonymus)* je listala. Od nadstojnog dela, pojedinačna stabla hrasta bila su počela da razvijaju pupoljke.

Za utvrđivanje intenziteta piljenja gusenica u toku dana i noći, kao i procenta ispiljenih i neispiljenih jaja izolovano je 43 legla u raznim delovima šume. Legla su izolovana pred početak samog piljenja. 20 legala izolovano je konzervama a 23 guseničnim lepkom. Prvi način izolovanja legala primenjen je zbog toga što se pretpostavljalo da će iz legala

Tab. 5. Procenat legala iz kojih su izlazile gusenice na raznim ekspozicijama

Percentage of clusters from rohich the caterpillars emerged at varions expositions

| Grupa legala Group of clusters | Broj legala Number of clusters | E | S | W | N |
|---|---|---|---|---|---|
| I | 30 | 23,2 | 70,0 | 6,8 | — |
| II | 50 | 36,0 | 56,0 | 2,0 | 6,0 |
| III | 100 | 48,0 | 18,0 | 12,0 | 22,0 |
| IV | 50 | 28,0 | 70,0 | 2,0 | — |
| V | 25 | 40,0 | 36,0 | 20,0 | 4,0 |

koja su izolovana lepkom, vetar nositi gusenice pre nego što budu izbrojane. Ovaj način izolacije ima tu nezgodnu stranu što spoljašnji faktori ne deluju na samo leglo direktno što se svakako odražava na tok piljenja. Piljenje u obe grupe legala počelo je u mladoj šumi istovremeno 23 i 24 marta i trajalo sve do 16 maja. Gusenice su se najintenzivnije pilile od 2 do 12 aprila. U I probnoj površini (srednjedobna šuma) intenzivno piljenje gusenica bilo je od 31 marta do 8 aprila. Intenzivno piljenje iz legala koja su izolovana u delu šume koji je prošle godine bio obršten trajalo je od 31 marta do 6 aprila. U II probnoj površini izolovano je 5 legala guseničnim lepkom. Ova je probna površina u 1956 godini potpuno obrštena tako da su legla položena ujesen iste godine bila po dimenzijama vrlo mala. Najintenzivnije piljenje u ovim leglima bilo je od 2 do 7 aprila. Gusenice su se uglavnom pilile danju (96%) dok se noću pililo svega 4%. Procenat ispiljenih gusenica iz oglednih legala iznosi 96,7 a neispiljenih 3,3%. Procenat neispiljenih jaja znatno se povećava u leglima položenim u delu šume gde je prošle godine bio golobrst. Tako u I probnoj površini procenat neispiljenih jaja iznosi 28,0 a u II probnoj površini 30,3%.

Intenzitet piljenja je praćen i u laboratoriji. Iz 452 legla, koja su uzeta za izračunavanje srednjeg broja jaja u 1956 godini, piljenje je vršeno na sobnoj temperaturi aprila meseca 1957 godine. Na kraju je izračunat procenat ispiljenih i neispiljenih jaja. Od ukupno 157.228 jaja nije ispiljeno 58.312 što u procentu iznosi 37,1. Procenat neispiljenih gusenica je različit na materijalu iz raznih delova šume. Tako je iz legala u II probnoj površini, gde je 1956 god. bio golobrst, procenat neispiljenih jaja 67,7; u I probnoj površini 37,4; u bagremaru 51,2 i u mladoj šumi 29,2%. I ovde se vidi da procenat neispiljenih jaja raste u onim delovima šume gde je bila gušća populacija gubara i gde je došlo do većeg brsta ili golobrsta.

Početkom aprila (3. IV.) konstatovano je masovno piljenje gusenica u šumi. Tada se već nalaze pojedina legla iz kojih su se gusenice ispilile i otišle u krunu. Šiblje je listalo, a od drveća: brest, grab i poneki hrast,

dok je cer tek počeo da pupi. Gusenice su napuštale masovno legla. Pošto hrast većinom još nije bio listao gusenice su lutale tražeći hranu. Prva hrana bila im je šiblje. Jele su list bresta, gloga, bagrema, divlje šljive, drena a osim toga i pupoljke hrasta i cera. Nalažene su i na listu kiselog drveta ali ga nisu jele. 7. IV. 1957 god. vegetacija je u punom zamahu te se može primetiti još poneko stablo koje nije listalo. U ovo vreme konstatovan je II stupanj gusenice, što znači da je I stupanj u ovom slučaju trajao 17 dana.

17. IV. 1957 hrast je bio potpuno listao a cer je počeo da lista. Mali broj gusenica se još uvek pilio. Konstatovan je III stupanj gusenice, II stupanj je dakle u prirodi trajao oko 10 dana.

9. V. 1957 konstatovan V stupanj gusenice. Poslednje piljenje gusenica završeno je 16 maja. Kao što se vidi piljenje je trajalo 56 dana. Mrazevi u početku aprila, uticali su da se piljenje protegne na ovako dug period. Za vreme mrazeva 3. i 4. aprila konstatovane su mrtve jajne gusenice na leglima, naročito u delu šume koja je u prošloj godini pretrpela golobrst, što znači da je vitalnost jajnih gusenica ovde bila slabija (I probna površina). Na jednom stablu na kome je bilo 130 legala položenih u 1956 godini do 50 cm izbrojano je 858 mrtvih gusenica. Prema podacima prikupljenim ovde i na drugim mestima u šumi može se računati da je od mraza nastradalo 8% do tada ispiljenih gusenica.

U pogledu mesta presvlačenja konstatovano je da se gusenice najviše presvlače na naličju lista (87,6%), zatim na licu lista (6,2%), na vrhovima suvih grančica (3,3%) na leglu (2,0%) i na kori stabla (0,9%).

24. maja konstatovana je prva pronimfa, a 4. juna prva lutka mužjaka (šikara). Sutradan primećena je i ženska lutka. 17. juna prve ženke polagale su jaja u mladoj šumi. Istog dana primećen je i mužjak leptir.

Kretanje broja gusenica i odnosi stupnjeva u toku razvića. Da bi se ocenio intenzitet napada gubara u jednom biotopu, često nije dovoljno raspolagati samo sa podacima o broju legala po jedinici površine i broju legala po stablu. Važan je i podatak o broju gusenica po jednom stablu, kao i praćenje kretanja brojnosti gusenica u određenim vremenskim razmacima.

Za praćenje razvića gusenica i fluktuacije njihove brojnosti u Jakovačkom Ključu vršeno je posmatranje na 280 stabala izabranih u različitim delovima šume. Pregled je vršen do 3 metra visine na stablu u razmaku od 7—10 dana, počev od 20 aprila, odnosno od 5 maja. Pregled je izvršen ukupno 68 puta, što znači da su stabla u svakoj probnoj površini pregledana 5—6 puta. Prilikom brojanja beleženi su stupnjevi gusenica, kasnije broj pronimfi, lutaka, egzuvija, leptira i legala. Istovremeno je beležen broj parazitiranih, mrtvih i poliedričnih gusenica, pronimfi i lutaka. Prilikom pregleda beleženi su i predatori. Ovakvim pregledom se dobija kretanje broja gusenica, pronimfi i lutaka u toku razvića, njihovo pomeranje u samoj kruni kao i odnos zdravih i parazitiranih jedinki. Svakako da je navedena metoda brojanja nesavršena, jer se ne dobijaju sasvim tačni podaci o broju gusenica na jednom stablu, ali je prihvatljiva, jer se gusenice, baš onda kada najviše jedu (odrasle), u većem broju nalaze na donjim granama stabla. Da bi se došlo do tačnih rezultata obarana su po dva stabla u nekoliko probnih površina i na

njima potpuno izbrojane sve gusenice, pronimfe i lutke. Rezultate ovog brojanja i razlike između ovog brojanja i do 3 m iznećemo kasnije.

Kako je intenzitet napada gubara u ovoj godini bio različit u raznim delovima šume, to se i rezultati dobijeni ovim pregledom razlikuju.

U mladoj šumi gde je bilo ujesen 1956 god. položeno po 1 hektaru 8.819 legala, a po 1 stablu 1,2 legla nađeno je prosečno 63 gusenice po 1 stablu.*)

Pri prvom pregledu stabala 7 maja preovlađuje III stupanj gusenica. Parazitiranost je vrlo mala (0,2%). Ovo je razumljivo jer mlade gusenice do IV stupnja parazitira samo *Apanteles* sp. Kod drugog pregleda, 17 maja, preovađuje IV stupanj gusenica a parazitiranost se neznatno povećava na 1,0%. Daljim pregledom je konstatovano da sa preovlađivanjem starijih stupnjeva gusenica raste i parazitiranost. Tako, pri poslednjem pregledu, 26 juna, parazitiranost je dostigla procenat od 88,7.

U šikari je položeno u 1956 god. 26.460 legala po hektaru, tj. po šibu 2,3 legla. U njoj je došlo najpre do golobrsta (Tabla IVb). Gusenice su obrstile sve na šta su naišle i prešle u bagremar, koji se nalazi pored šikare. Ipak se ne može reći da je ovoliki broj legala potreban da u šikari dođe do golobrsta. U 1956 godini obršten je veći deo šikare mada je 1955 bilo položeno po hektaru svega 12.475, tj. po šibu 0,9 legala. Znači da je za šikaru dovoljno da broj legala po hektaru iznosi 15.—20.000 pa da dođe do golobrsta. U šikari tok gradacije se znatno razlikuje od toka u ostalim biotopima (u staroj i srednjodobnoj sastojini). Konstatovano je da je u šikari u Jakovačkom Ključu posle kulminacije brojnosti populacije pala mnogo naglije nego u ostalim tipovima šume. Ovo je rezultat ogromne parazitiranosti gubara u šikari. Pri poslednjem pregledu, 30 juna, ona je bila 100%. Gore izneto zapažanje o toku gradacije potvrđuje i broj legala po hektaru u šikari u 1957 godini, koji je iznosio svega 43,4.

U srednjedobnoj šumi (probne površine I, III, IV, XIII) probe su imale po jedinici površine različit broj legala ujesen 1956 godine. Na svim površinama u 1957 godini došlo je do golobrsta (Tabla IVc). Najveći broj legala bio je u I probnoj površini i iznosio je 111.620 po hektaru (po 1 stablu 14,8 legala). Bilo je dovoljno 64 gusenice*) po stablu da dođe do golobrsta na ovoj površini u 1957 godini. U III probnoj površini bilo je položeno 29.170 legala po hektaru, (prosečno po stablu 7,4 legala), 49 gusenica*) po stablu izazvale su golobrst. IV probna površina sa 18.590 legala po hektaru i 5,1 po stablu sa 62 gusenice*) bila je skoro cela obrštena. XIII probna površina sa 37.920 legala po hektaru i 13,9 po stablu sa 62 gusenice*) bila je obrštena kao i prethodna. Srednji broj legala po hektaru za celu šumu bio je u 1956 godini 22.097, a srednji broj legala po stablu iznosio je 4. Sa 37 gusenica po stablu (do 3 m visine) nije došlo do golobrsta u celoj šumi.

Ranije smo napomenuli da postoje razlike u broju gusenica pri pregledu celog stabla i do 3 m visine. Za mladu šumu taj odnos je 72 prema 63; za šikaru 125 prema 110; za I probnu površinu 398 prema 65; za II probnu površinu 24 prema 18 gusenica.

---

*) Broj pretstavlja prosek nađenih gusenica do 3 m visine u toku svih pregleda.
*) Isto objašnjenje kao i u prethodnoj fusnoti.

Iz ovih podataka se vidi ogromna razlika samo u srednjedobnoj šumi (6 puta) što pokazuje da je primenjena metoda nepodesna za srednjedobnu šumu.

Kretanje i ishrana gusenica. — Postoje dve vrste kretanja gusenica gubara. Prvo je pasivno nezavisno od gusenica, kada budu vetrom prenešene na bliža ili dalja rastojanja od mesta gde su se prvobitno nalazile. Posmatranjima 1956 g, nije u većoj meri zapažena ova vrsta širenja gubara. Aktivna migracija nastaje u većoj meri obično usled nestašice hrane, kada su gusenice primorane da lutajući prelaze veća ili manja otstojanja dok ne dođu do nje. Ali se dešava da gusenice i pored dovoljno hrane na stablu na kome se nalaze, prelaze na susedna ili odlaze i na veća udaljenja prema rubu šume. Ovo se može protumačiti time da gusenice idu na osvetljenija mesta, tj. iz unutrašnjosti šume prelaze na ivična stabla. Postoje i varijacije broja gusenica na jednom istom stablu u toku razvića. Ta variranja mogu ići u pozitivnom ili negativnom smislu (povećanje ili smanjenje). Sledeći primeri najbolje ilustruju ovu pojavu: u I probnoj površini prilikom prvog pregleda, 20 aprila, broj gusenica po stablu iznosio je 48,7; kod drugog pregleda, 7 maja, po stablu je bilo 82,5 gusenica; kod trećeg, 10 dana docnije, nalazi se 106,2; kod četvrtog, 27 maja, 104,6; kod petog, 10 juna, 53,3 i kod poslednjeg, 26 juna, 8,2 gusenice. Posle trećeg pregleda broj gusenica po stablu se smanjuje a u isto vreme raste procenat parazitiranosti, te se navedene promene mogu time i protumačiti. U delovima šume gde je bila retka populacija (II i V probna površina) konstatovane su slične promene broja gusenica po stablu. Tako u V probnoj površini stanje je bilo sledeće: kod prvog pregleda broj gusenica po stablu iznosi 4,9, kod drugog 10,8, kod trećeg 11,8, kod četvrtog 8,3 i kod poslednjeg 3,3 (procenat parazitiranosti dostiže 82,9).

Mnogo su značajnije migracije gusenica koje one čine zbog nestašice hrane. Pošto pojedu list u nadstojnom delu šume prelaze na šiblje. Tom prilikom ne biraju mnogo, već se hrane onom vrstom na koju naiđu. Kada obrste sve lišće na jednom prostoru prelaze u drugi koji obrste takođe. U slučaju da gusenice nisu završile sa razvićem prelaze na prizemnu floru u šumi i izvan nje. Konstatovano je da se gusenice gubara u prirodi u toku jedne gradacije hrani sa 176 vrsta raznih biljaka (Janković, 1957). Referat na I kongresu stručnjaka za zaštitu bilja Jugoslavije. U 1957 godini gusenice su u malom broju migrirale u neposrednu okolinu šume u njive pod poljoprivrednim kulturama (kukuruz, pšenica i repa), jer su imale dovoljno hrane u delu šume u kome nije došlo do golobrsta.

U ovoj godini je konstatovana poliedrija gusenica. Ona je zahvatila neke delove šume u većoj meri kao: I, III, X, i XIII probnu površinu.

Mesta i način čaurenja gusenica. — Jedan od vrlo važnih indikatora za ocenu stepena gradacije u jednom biotopu, pored ostalih, je i mesto i način čaurenja gusenica. U progradaciji gusenice se čaure na deblu stabla i na donjim granama i to pojedinačno. U kulminaciji čaurenje, kako po mestu tako i načinu je drugačije, nego u progradaciji. Da bi se ustanovila mesta i način čaurenja gusenica oborena su po dva stabla u različitim delovima šume i to jedno ivično i jedno iz sklopa na kojima su na svakih 2 m brojane gusenice, pronimfe i lutke (žive i

parazitirane). Stabla su oborena u srednjedobnoj, mladoj šumi i šikari. U isto vreme vršena su zapažanja o ponašanju pri čaurenju i utvrđivan je brojni odnos lutaka, gusenica i pronimfi na raznim visinama u gustoj i retkoj populaciji. Ukupno je oboreno 12 stabala: 6 u delu šume sa gustom populacijom i 6 sa retkom populacijom. Rezultati su sledeći: broj jedinki po stablu je različit kako za razne tipove šuma tako i za stabla na rubu šume i iz sklopa. Tako za mladu šumu izlazi da je prosečno po 1 stablu bilo 235 jedinki (na ivičnom 323, a u sklopu 177). Raspored gusenica, lutaka i pronimfi na raznim visinama stabla bio je sledeći: do 2 m visine izbrojano je 1,5%, od 2—4 m 10,2%, od 4—6 m 52,8% i preko 6 m 35,5% od ukupnog broja jedinki u kruni. Kao što se vidi najviše ih je bilo od 4—6 m u kruni. To pokazuje da su se gusenice na toj visini najviše čaurile.

Za šikaru srednji broj gusenica po stablu iznosio je 125. Ovde je obrnut slučaj što se tiče broja gusenica na ivičnom i unutrašnjem stablu. Broj gusenica na ivičnom stablu iznosio je 99 a na unutrašnjem 151. Ovo dolazi otuda što su ivična stabla bila u vreme pregleda obrštena pa su gusenice migrirale u unutrašnjost šikare. Navedeni srednji broj gusenica po stablu i za mladu šumu i za šikaru bio je dovoljan da izazove golobrst 1957 godine. Što se tiče I probne površine u kojoj je 1956 došlo do golobrsta na dve trećine, srednji broj gusenica po stablu ove godine bio je 398. Na ivična stabla dolazi prosečno po 524 gusenica a na stabla iz sklopa po 272. Ovaj broj gusenica bio je dovoljan za srednjedobnu šumu, kojoj pripada probna površina, da izazove golobrst. Ovde je najviše nađeno gusenica, pronimfi i lutaka na visini od 2—4 m (43.1%).

Na mestima retke populacije brojnost jedinki po stablu je sledeći: u II prob. površini (gde je došlo najpre do golobrsta u 1956 god.) srednji broj gusenica, lutaka i pronimfi po stablu je 23,5, a u V prob. površini 8,5. U ovim površinama nisu konstantovane veće razlike u broju gusenica na ivičnim i unutrašnjim stablima.

Gusenice su se u ovoj godini čaurile pojedinačno i u gužvama (grupama). Pojedinačno čaurenje je karakteristično za retku populaciju (progradaciju i retrogradaciju), a grupno za prederupcionu, odnosno kulminacionu periodu. Pregledom gužvi u mladoj šumi, šikari i srednjedobnoj (I prob. površini) utvrđeno je da srednji broj gusenica, pronifmi i lutaka u jednoj gužvi u mladoj šumi iznosi 20,3, a kreće se od 2—67; u I prob. površini prosečno u jednoj gužvi je nađeno 4,9 (od 12 — 16); u šikari dolazi prosečno po jednoj gužvi 7,1 (od 2—20) pronimfi i lutaka.

Da bi se utvrdile razlike u dužini i debljini muških i ženskih lutaka u retkoj i gustoj populaciji, vršeno je merenje na lutkama u II, I probnoj površini i u mladoj šumi. U II prob. površini izmereno je 140 ženskih i 100 muških lutaka, u I prob. površini 23 ženskih i 50 muških a u mladoj šumi 50 ženskih i 25 muških lutaka. Rezultati merenja su sledeći: u II prob. površini (retka populacija) na 140 izmerenih ženskih lutaka srednja dužina iznosi 22,8 mm, a srednja širina, odnosno debljina 8,0 mm; kod muških lutaka srednja dužina iznosi 16,7 mm a srednja širina 5,8 mm. U I prob. površini srednja dužina ženskih lutaka iznosi 21,1 mm a srednja širina 7,0 mm. Srednja dužina kod muških lutaka iznosi 15,7 mm a srednja širina 5,8 mm. Kod mlade šume gde je bila najgušća populacija, srednja

dužina ženskih lutaka iznosi 21,2 mm a srednja debljina 7,1 mm; kod muških lutaka srednja dužina iznosi 16,7 mm, a srednja debljina 5,7 mm. Iz podataka se vidi razlika u dužini i debljini muških i ženskih lutaka na mestima retke i guste populacije.

Seksualni indeks u 1957 godini pokazivao je povećano učešće mužjaka u populaciji. Prema pregledu 300 gužvi u različitim probnim površinama izlazi da je odnos polova 6:1 u korist mužjaka. Taj odnos je različit u raznim probama. U mladoj šumi iznosi 81:14, u I probnoj površini 68:17 i u šikari 12:2.

Ranije je utvrđeno da jedan mužjak može uspešno da oplodi 5 ženki (Janković, 1952). I ovoga puta je utvrđeno da su dva mužjaka oplodila 11 ženki koje su sve položile jaja. (Tabla Va).

Fekunditet i fertilitet. — Poznato je da ženka gubara ne položi sva jaja koja se nalaze u njenim ovariolama, već izvestan deo ostaje nepoložen. Isto tako u položenom leglu se nalazi i izvestan broj neoplođenih jaja. U ovoj godini pregledano je 68 ženki posle polaganja jaja i konstatovano da su ženke položile prosečno 96,2% jaja. Broj položenih i nepoloženih jaja zavisi od gustine populacije gubara. Odnos položenih s jedne strane i nepoloženih kao i neoplođenih jaja s druge strane iznosio je u ovoj godini 94,1 prema 5,9%. Ovaj odnos je različit u raznim delovima šume što zavisi od gustine populacije vrste. Tako je u mladoj šumi fertilitet iznosio 92,8 fekunditeta (gusta populacija), u II probnoj površini 96,3 fekunditeta (retka populacija). Kao što se vidi odnos fertiliteta i fekunditeta zavisi od gustine populacije gubara (Tabla Vb).

## Zaključak

Iz napred iznetih podataka o stanju gubara u Jakovačkom Ključu u 1957 g. može se zaključiti sledeće:

1. Broj legala po 1 ha u 1957 god. za celu šumu iznosi 259,8. Ovaj broj varira u različitim delovima šume. U staroj šumi (80—100 god.) položeno je 340 legala na 1 ha; u srednjedobnoj 365, u mladoj 207,4 i u šikari 43,4 legla.

Broj legala po stablu iznosi 0,07, a njihov raspored po tipovima šume je sledeći: u staroj šumi 0,06, u srednjedobnoj 0,3, u mladoj 0,03 i u šikari 0,003 legala.

Od ukupnog broja legala na stablima je položeno 90,3 a na mladicama 9,7%.

Visina polaganja legala je mala: do 50 cm položeno je 40,7% do 2 m 84,1%, do 4 m 97,3% a svega 2,7% preko 6 m visine.

Po veličini ima najviše malih legala (72,4%), zatim srednjih (27%) a najmanje velikih (0,6%).

Najviše je zastupljen ovalan oblik legala (40,7%), zatim okrugao (39,8%) a najmanje polumesečast (1,0%).

Broj stabala sa leglima iznosi 5,4%.

2. Srednji broj jaja u leglima izračunat je na osnovu 304 legala uzeta iz različitih delova šume i to: iz mlade šume 100, iz srednjedobne

150, iz šikare 29 i iz bargemara 25. Ukupno je izbrojano 62.160 jaja. Srednji broj jaja po leglu iznosi 204,5. Od ukupno izbrojanih jaja 77,5% su oplođena a 22,5% su neoplođena i parazitirana. Srednji broj jaja, kao i procenat oplođenih, neoplođenih i parazitiranih jajaj nije isti u raznim tipovima šume. U I probnoj površini, koja je pretstavnik srednjedobne šume a gde je populacija gubara bila gusta, srednji broj jaja iznosi 196,6 po leglu: procenat oplođenih jaja je 80,8% a neoplođenih 19,2%; u II probnoj površini (retka populacija) — srednjedobna šuma, gde je 1956 godine došlo do golobrsta, srednji broj jaja iznosi 209,8; procenat oplođenih jaja je 66,2. U mladoj šumi u kojoj je ove godine došlo do golobrsta, srednji broj jaja iznosi 204,2 a procenat oplođenih jaja je 82,8. U šikari koja je u 1956 godini bila obrštena većim delom, a ove godine potpuno, srednji broj jaja iznosi 175,5; procenat oplođenih jaja je 86,7.

Srednji broj jaja je nešto veći u delovima šume koji su pretrpeli golobrst u prošloj godini (1956) ali je veći procenat neoplođenih i parazitiranih jaja.

S obzirom na sve navedene podatke o leglima,gubar je u Jakovačkom Ključu u retrogradiciji.

3. Prvo piljenje gusenica konstatovano je 21 marta na leglu istočne ekspozicije, položenom na 50 cm na ivičnom stablu. Masovno piljenje konstantovano je početkom aprila (3. IV). Kraj piljenja zabeležen je 16 maja. Piljenje gusenica i pojava vegetacije nije išla uporedo. Prve pojave lista na nadstojnom delu šume, dok su gusenice još bile na »ogledalu«, došlo je početkom aprila do mraza tako da je 8% jajnih gusenica ispiljenih do tada uginula.

Iz oglednih legala u šumi, konstatovano je da se nije ispililo 3,3% jaja. Procenat neispiljenih znatno se povećava u leglima položenim u delu šume gde je prošle godine bio golobrst. Tako u I probnoj površini procenat neispiljenih jajaj iznosi 28,0% a u II probnoj površini 30,3%. Laboratoriski ogledi pokazali su da je procenat neispiljenih jaja donetih sa terena iznosio 37,1.

Gusenice se presvlače najčešće na naličju lista (87,6%), zatim na licu lista (6,2%), na vrhovima suvih grančica (3,3%), na leglu (2,0%) i na stablu (0,9%).

Prva lutka mužjaka konstatovana je u šikari 24 maja, a sutradan primećena je i ženska lutka. 17 juna prve ženke polažu jaja u mladoj šumi. Istog dana primećen je i mužjak leptir.

Na osnovu tačnih opažanja na terenu izlazi da je trajanje pojedinih faza u razviću gubara za čitavu populaciju bilo sledeće: faza jajeta trajala je 9 meseci; faza gusenica 63 dana; faza lutke 12 dana.

Let leptira i polaganje jaja bili su vrlo kratki. Na ovo je uticao i mali broj leptira koji je izašao iz lutaka.

4. Srednji broj gusenica po stablu bio je različit za razne delove šume. Tamo gde je intenzitet napada leglima bio veći, i broj gusenica po stablu je veći. U mladoj šumi sa 8.819 legala po jednom hektaru i 1,2 legla po stablu, bilo je dovoljno da 63 gusenice po stablu (izbrojano do 3 m visine) izazovu golobrst. Brojanjem gusenica na celom stablu konstatovan je broj od 235 jedinki (na ivičnom 323 a na unutrašnjem 177 gusenica). U šikari je bilo položeno u 1956 godini 26.460 legala po 1 ha,

a po stablu 2,3 legla. Bilo je dovoljno 110 gusenica prosečno po stablu da dođe do golobrsta (brojano do 3 m visine). Brojanjem na celom stablu utvrđen je srednji broj gusenica od 125. U srednjedobnoj šumi (u delu gde je ove godine bio golobrst: I, III, IV i XIII probna površina) broj gusenica po stablu kretao se od 49—65, prosečno 61. Međutim, brojanjem na celom stablu ustanovljen je srednji broj za ovaj tip šume od 398 gusenica (na ivičnim stablima 524, a na unutrašnjim 272).

5. Čaurenje gusenica vršeno je na raznim visinama na stablu. Na mestima guste populacije procenat začaurenih gusenica veći je u višim delovima krune. U mladoj šumi do 4 m visine začaureno je 11,7%, od 4—6 m 52,8% a 35,5% preko 6 m. U šikari iznad 4 m začaurilo se 54,4%. Ako se uzme u obzir da visina stabala u šikari iznosi do 6 m, znači da je čaurenje uglavnom vršeno u gornjem delu krune. Na mestima retke populacije najveći procenat čaurenja je do 4 m visine u kruni.

Gusenice su se ove godine čaurile pojedinačno i u grupama (gužvama). Broj gusenica, pronimfi i lutaka u jednoj gužvi je različit za razne gustine populacije. U mladoj šumi srednji broj po jednoj gužvi iznosi 20,3 a kreće se od 2—67. U I probnoj površini prosečno u jednoj gužvi nađeno je 4,7 pronimfi i lutaka (od 2 do16). U šikari taj broj se nešto povećava i iznosi 7,1 po gužvi, a kreće se od 2—20. U delovima šume sa retkom populacijom čaurenje je pojedinačno.

6. Odnos polova muških i ženskih leptira u 1957 god. bio je 6 : 1 u korist mužjaka. Ponovo je konstatovano da jedan mužjak može uspešno da kopulira sa više ženki. Tako je u ovoj godini zabeleženo da su dva mužjaka oplodila 11 ženki i sve su položile legla.

7. Fertilitet ženke gubara u 1957 god. iznosio je 94,1 fekunditeta. To znači da su ženke gubara odložile 94,1 oplođenih jaja koja će dati nove gusenice, a 5,9% ostalo je u ovariolama ženke ili su položena kao neoplođena. Ovo znači da je stvarni broj jaja u ovariolama veći od broja položenih u leglima.

U ovoj godini, pored velikog procenta parazitiranih gusenica, pronimfi i lutaka i poliedrija je doprinela da se gubar svede na relativno mali broj. Bolest je u većoj meri zahvatila pojedine delove šume. Naročito je bila zapažena na I, III i X probnoj površini (srednjedobna šuma).

## DYNAMISM OF THE GYPSY MOTH POPULATION AT JAKOVAČKI KLJUČ

by
Eng. **Ljubodrag Janković**
Institute of Biology — Beograd

### Sumary

At Jakovački Ključ (PR of Serbia, region of Srem, which had been chosen for stationary, several years' investigations of the oecology and dynamism of the Gypsy Moth population, the observations were made, also in 1957, concerning following points of its oecology.

1. Egg stage: places of egg-depositing, number of clusters per square unit, number of clusters per tree, number of trees infested with

clusters, size and shape of clusters, number of eggs in individual clusters, number of unfertilized eggs, number of parasitized eggs and energy of hatching. In order to ascertain these data 19 test plots of 1000 $m^2$ each were inspected. The test plots were disposed in all types of biotopes the Gypsy Moth inhabits (old forest, middleaged forest, young forest and thicket).

The number of clusters per square unit was different with various types of forests. In the old forest the number of clusters per 1 ha amounted to 304, in the middle-aged one to 365, in the young one to 207,4 and in the thicket to 43,4.

The number of slusters per tree also varied in the bove mentioned types of biotopes. In the old forest it amounted to 0,6, in the middle-aged one to 0,3, in the young one to 0,03 and in the thicket to 0,003.

The clusters were deposited in trees and shrubs up to 6 m of height. 40,7 p. c. of clusters were deposited up to 50 cm, 84,1 p. c. up to 2 m, 97, 3 p. c. up to 4 m and only 2,7 p. c. of clusters above the height of 6 m.

90,3 p. c. of the total number of clusters were deposited in trees and 9,7 p. c. on shoots. This ratio was changing in various stages of gradation.

According to their size most clusters were little (72,4 p. c. after them come medium-sized ones (27, p. c.) and the big ones are fewest (0,6 p. c.).

The number of trees infested with clusters amounted to 5,4 p. c. only.

The average number of eggs for the whole biotope amounted to 204,5 and it was different in various types of forests. In the thicket it amounted to 175,5, in the young forest to 204,2 and in the middle-aged one to 202,2.

The percentage of unfertilized eggs for the whole forest amounted to 22,5 p. c. and in various parts of the forest it was as follows: in the thicket 13,3 p. c., in the young forest 17,2 p. c., in the middle-aged one (on the second test plot, where a browsw-up had taken place in 1956) 33,8 p. c.

With regard to the above quoted data about the clusters, it can be said that the Gypsy Moth is in the retrogradation at Jakovački Ključ.

2. Other stages of development. In the caterpillar stage were observed: development of hatching in isolated clusters (beginning, culmination and end), percentage of hatched caterpillars by day and at night, percentage of hatched eggs and of unhatched ones, fluctuations of the number of caterpillars par tree and occurrence of individual stages in various periods. Caterpillars were weighed and their length and thickness measured in different parts of the forest. Development of cocooning was also examined and the first emergence of butterflies as well as the copulation and the first oviposition were noticed. Fecundity and fertility of the Gypsy Moth females were also determined and the sexual ratio was established.

The first hatching of caterpillars was observed on March 21st in a cluster exposed to the east. Mass hatching took place in the beginning of April (3-IV), and its end was recorded on May 16th. The hatching of caterpillares did not keep pace with the appearance of the vegetation. In the meantime, there were some frosts in the beginning of April and

they destroyed 8 p. c. of all caterpillars having hatched till then. The percentage of unhatched egges amounted to 3,3. This number increased for the middle-aged forest to 28,0 and 30,3 p. c. Caterpillars hatched chiefly by day (96 p. c.), whereas only 4 p. c. of them were hatched at night.

Caterpillars exuviated on the back side of leaves (87,6 p. c.), further on the face of leaves (6,2 p. c.), on the tips of dry twigs (3,3 p. c., in the cluster (2,0 p. c.) and on the trunk (0,8 p. c.).

The first male pupa was observed in the thicket on May 24th and the next day was noticed also a female pupa. The emergence of butterflies and, at the same time, the oviposition, were observed on June 17th.

The duration of individual stages of the Gypsy Moth development for the total population in the course of 1957 was as follows: egg stage lasted 9 months, caterpillar stage 63 days, pupal stage 12 days. The flight of butterflies and the oviposition were of a very short duration, which can be explained by the small number of butterflies having emerged from pupae.

The average number of caterpillars per tree (counted up to 3 m of height) differed in various parts of the forest. In the young forest with 8.819 clusters per 1 ha and 1,2 clusters per tree, there were 63 caterpillars on the average in the course of the development, in the thicket 110 and in the middle-aged forest 61 caterpillars per tree. By counting the caterpillars on the whole tree in various parts of the forest, it was established that the average number of caterpillars had been also different in various parts of the forest. The average number of caterpillars per tree in the young forest amounted to 235 (322 on peripheral trees and 177 on interior ones), in the thicket to 125 and in the midlle-aged forest to 398 caterpillars (524 on peripheral trees and 272 on interior ones).

The sexual ratio was 6 : 1 in favour of males.

The fertpility of the Gypsy Moth female represented 94,1 p. c. of her fecundity.

In the course of the examined year, the percentage of parasitized caterpillars, pronymphs and pupae amounted to 80—100. The appearance of the polyhedry caused the death of many caterpillars in different parts of the wood (middle-aged stand — I, III and X test plots).

(Primljeno 20-II-1958)

Dr **Konstantin Vasić**
Šumarski fakultet — Beograd
Ing. **Pelagija Sisojević**
Biološki institut — Beograd

# PARAZITI PRONIMFI I LUTAKA GUBARA U JUGOSLAVIJI 1957 GODINE

Kao i 1956 i u toku ove godine, organizovano je prikupljanje pronimfi i lutaka gubara sa teritorije cele Jugoslavije, u cilju utvrđivanja procenta ukupne parazitiranosti, vrsta parazita, kao i učešća pojedinih parazitskih grupa u redukciji prenamnoženih gubarevih populacija. Materijal je tražen sa 84 lokaliteta, a dobijen je sa svega 20, od kojih 18 otpada na Srbiju, jedan na Bosnu i Hercegovinu i jedan na Sloveniju. Uzrok ovome u mnogim slučajevima je taj što je gubar nestao iz šuma i voćnjaka pre nego što je prešao u pronimfe i lutke, bilo usled visokog procenta parazitiranosti, bilo usled masovnog propadanja gusenica od poliedroze. Sa izvesnih lokaliteta poslato je tako malo materijala da se iz njegove obrade nisu mogli izvući nikakvi zaključci.

Sve prispele pošiljke podvrgnute su posmatranjima u laboratoriji, svakodnevno su izdvajani i brojani izašli paraziti, koji su, zatim, preparovani i determinisani.

Rezultati navedenih radova mogu se rezimirati u sledećem:

1. Procenat ukupne parazitiranosti. — Od parazitskih grupa u redukciji gubarevih pronimfi i lutaka učestvovale su vrste iz redova *Diptera* i *Hymenoptera*. Pretstavnici prve grupe su daleko više zastupljeni i odigrali su glavnu ulogu u redukciji, dok su se *Hymenoptera* na svim mestima javile u daleko manjoj meri.. Svi pretstavnici reda *Diptera* učestvovali su sa 96,8% u redukciji pronimfi i lutaka, a reda *Hymenoptera* sa 3,2%. Ukupan prosečan procenat parazitiranosti od pretstavnika svih parazitskih grupa iznosio 80,9%.

Procenat parazitiranosti na pojedinim lokalitetima varira. Minimalna parazitiranost konstatovana je u Nišu (55,1%), a maksimalna (98,1%) u Smederevskoj Palanci.

2. Zastupljenost pojedinih parazitskih vrsta. Iz pronimfi i lutaka gubara odgajene su tokom ove godine sledeće vrste parazitskih insekata:

Fam. *Tachinidae: Blepharipoda scutellata* R. et D., *Blepharipoda schineri* Schin., *Exorista larvarum* L., *Compsilura concinata* Meigen., *Car-*

*celia exciasa Carceliä exciasa v. separata* Rond., *Drino inconspicua* Meigen., *Phorocera agilis* R. et D.

Fam. *Sarcophagidae:* Izdvojeno je nekoliko pretstavnika ove familije, ali primerci do danas nisu mogli biti determinisani.

Fam. *Ichneumonidae: Ichneumon disparis* Poda., *Pimpla examinator* F., *Pimpla instigator* F., *Pimpla rufata* Gm., *Theronia atalantae* Poda.

Fam. *Chalcididae: Brachymeria intermedia* Nees., *Monodontomerus aereus* Mayr., *Dibrachis cavus* Ratz.

Pored navedenih izdvojeno je još nekoliko vrsta iz ove familije i poslato na determinaciju u inostranstvo.

Od pretstavnika reda *Diptera Sarcophagidae* su zastupljene u najvećem procentu (74,9%), dok su *Tachinidae* znatno ređe (25,1%).

Među tahinama na prvo mesto po brojnosti dolazi *Blepharipoda scutellate* (20,3%), zatim *Phorocera agilis* (4,2%). Sve ostale vrste zastupljene su sa svega 1,2%.

*Sarcophagidae* su zastupljene na svim lokalitetima. Njihov procenat varira od 3,2% (Ćuprija) do 94,5% (Požarevac). Od tahina jedino je *Blepharipoda scutellata,* konstantovana na svim lokalitetima u procentu koji je varirao između 4,7 (Požarevac) i 92,5% (Ćuprija). *Phorocera agilis* je takođe jako rasprostranjena. Nije konstatovana na svega 4 lokaliteta. Njena zastupljenost kreće se od 0,6 (Požarevac) do 25,8% (Kraljevo). *Exorista larvarum, Carcelia excisa* i *Drino inconspicua* konstatovane su samo na po jednom lokalitetu (Požarevac, Leskovac i Priština) u vrlo malom procentu (0,2, 3,8 i 1,0%). *Compsilura concinata* konstatovana je na 5 lokaliteta (Kraljevo 1,1%, Mitrovica 2,6, Niš 2,1% itd.).

Kao što je već navedeno pretstavnici reda *Hymenpotera* učestvovali su u redukciji sa 1,4%. Najčešća vrsta, koja je konstatovana na skoro svim lokalitetima, bila je *Theronia atalantae* Poda. Ipak, njena zastupljenost u odnosu na ukupan procent parazitiranosti je neznatna i iznosi svega 0,7%. U ukupnom procentu parazitiranosti među pretstavnicima reda *Hymenoptera* ona učestvuje sa 21,4%. *Ichneumon disparis* nađen je na svega 4 lokaliteta, a zastupljen je sa 0,3%, u odnosu na ukupnu parazitiranost i sa 10,1 u odnosu na ostale *Hymenoptera.* Sve *Pimpla*-vrste su još manje značajne. One se susreću samo u pojedinačnim primercima, na malom broju lokaliteta.

*Chalcididae* su konstatovane na 5 lokaliteta i zastupljene su sa 1,9% u odnosu na ukupan procenat parazitiranosti, a među *Hymenoptera*-ma sa 60,2%. Većina vrsta ove grupe su hiperparaziti koji žive najčešće na račun parazitskih tahina.

## Zaključak

Iz rezultata analize mogu se izvući sledeći opšti zaključci:

1. *Sarcophagidae* su bile najbrojnija grupa parazita na većini ispitivanih lokaliteta. Pošto pitanje njihovog parazitizma još nije rešeno može se pretpostaviti da su pronimfe i lutke najpre uginule od poliedrije, a zatim bile posednute larvama *Sarcophagida.*

2. Od tahina najčešća i najrasprostranjenija vrsta je *Blepharipoda scutellata*, a za njom po brojnosti dolazi *Phorocera agilis*. Sve ostale vrste, pa čak i one koji su u prošloj gradaciji igrale vidnu ulogu u krizi gubareve gradacije zavile su se u minimalnoj brojnosti.

3. Kao i u prošloj gradaciji (1946—1950), parazitske *Hymenoptera* igrale su beznačajnu ulogu. Najveću brojnost imale su razne vrste iz familije *Chalcididae* koje najčešće pretstavljaju parazite drugog stepena.

Što se tiče fam. *Ichneumonidae* njen najčešći i najrasprostranjeniji pretstavnik je *Theronia atalantae*. Drugi po brojnosti je *Ichneumon disparis*. Sve ostale vrste javljaju se samo u izuzetnim slučajevima i u vrlo malom broju primeraka.

## LITERATURA


1. Baer, W. (1921): Die Tachinen als Schmarotzer der schädlichen Insekten, ihre Lebensweise, wirtschaftliche Bedeutung und systematische Kennzeichnung. Zeitschr. f. ang. Ent., VII. 408.
2. Escherich, K. (1931): Die Forstinsekten Mitteleuropas, V, Berlin.
3. Mesnil, L. P. (1944—1954): Larvevorinae *(Tachininae)* u »Die Fliegen der palearktischen Region« (E. Lindner), Stuttgart.
4. Schedl, K. E. (1936): Der Schwammspinner *(Porthetria dispar* L.) in Euroasien, Afrika und Neuengland, Berlin.
5. Sisojević, P. (1952—1953): Prilog proučavanju uloge tahina kao regulatora brojnosti populacije gubara u 1950 g. — Iz zbornika S. A. N. XXXI. Institut za ekologiju i biogeografiju S. A. N. knj. 4.
6. — (1955): Prilog poznavanju Tachina gubara u Jugoslaviji. — Zaštita bilja 28, str. 3—10, Beograd.
7. — (1953): *Exorista fallax* Meigen (Dipt., *Tachinidae)* — parazit dudovca. — Za-
8. Vasić, K. 1950: Rezultati pregleda lutaka gubara (L 2. e :nia:.i domrdgovcg štita bilja, 16—17, str. 5—8, Beograd.
9. Vukasović, P. (1936): Prilog proučavanju gusenica gubara (*Lymantria dispar* L.) u 1953 god. — Arhiv Ministarstva poljoprivrede, God. III, sv. 4, Beograd.


## PARASITES OF PRONYMPHS AND PUPAE OF THE CATERPILLAR IN YUGOSLAVIA IN 1957


by

Dr. **Konstantin Vasić**
Faculty of Forestry — Beograd

Eng. **Pelagija Sisojević**
Institute of Biology — Beograd


### Summary


In the course of 1957 the Gypsy Moth gradation entered its crisis in several places of Yugoslavia. Among other factors, the parasites, too, played a prominent part in the reduction of the overcrowded populations of this species. As their action manifests itself only in final stages of the

Gypsy Moth development, the authors collected, on the whole territory of Yugoslavia, a great number of pronymphs and pupae which were submitted to an analysis with regard to the parasitic fauna.

It was observed that various species of the family of *Sarcophagidae* were again most represented (74,9 p. c.). After them come, with regard to their numerousness, *Tachinidae* (25,1 p. c.). All species of the genus *Hymenoptera* participated with 1,4 p. c.

Following species of *Tachinidae* were observed: *Blepharipoda scutellata* R. et. D. (80,6 p. c.), *Phorocera agilis* R. et. D. (16,7 p. c.), *Compsilura concinata* Maigen (1,2 p. c.), *Carcelia excisa v. separata* Rond. (1,0 p. c.), *Drino inconspicua* Meigen (0,4 p. c.), *Exorista larvarum* L. (0,1 p. c.).

*Ichneumonidae: (Ichneumon disparis* Poda (30,6 p. cs), *Theronia atalantae*

family Ichneumsnidae: Ichnenmon disporis Poda (30,6 p. c.), Theoronia atalantae Poda (63,9 p. c.), *Pimpla examinator* F, *P. rufata* Gm. and *P. instigator* F. (5,5 p. c.).

family *Chalcididae* were represented among all parasites with 7,5 p. c.

(Primljeno 20-II-1958)

Dr **Konstantin Vasić**
Šumarski fakultet — Beograd
Ing. **Ljubodrag Janković**
Biološki institut — Beograd

## UTICAJ PRIMENE VISOKOEFEKTIVNIH INSEKTICIDA NA ŠUMSKU BIOCENOZU

(IZVEŠTAJ O RADU U 1957 G.)

U cilju utvrđivanja posledica primene sintetičkih insekticida na šumsku biocenozu, posebno primene preparata DDT-a, za uništavanje štetnih insekata na širokim prostranstvima, izabrana je jedna za Srbiju tipična hrastova šuma u blizini Ljiga, u kojoj su od proleća ove godine otpočela stacionarna posmatranja entomofaune, pri kojima se koriste metode kvantitativne analize brojnosti svih nađenih vrsta insekata. Preduzeti ispitivanja imaju dugoročan karakter, zahtevaju precizan rad i detaljnu obradu celokupnog prikupljenog materijala. Da li je biocenoza poremećena, koliki je poremećaj, koliko je njegovo trajanje i kakve su njegove posledice, moći će se ustanoviti samo brižljivim, svakogodišnjim analizama kvalitativnog i kvantitativnog sastava insekatske faune i upoređivanjem sa stanjem nađenim pre hemiskog tretmana. Stoga, u ovom radu ne mogu se izneti definitivni rezultati i zaključci već prva saopštenja na započetim višegodišnjim istraživanjima.

Ispitivanje dejstva insekticida izvršeno je 14 maja 1957 g. (Tabla VIa). Pre avio-tretmana izvršeno je rekognosciranje terena, kao i sve pripripremne radnje (izbor probnih površina, postavljanje sabirnih platna i dr.). Prikupljanje materijala, odnosno utvrđivanje početnog sastava entomofaune, izostavljeno je kao suvišno, jer klasične metode koje su stajale na raspoloženju (košenje, biocemometar i dr.), nisu mogle dati tako tačne rezultate, kao što su to učinila razapeta platna i detaljno pretraživanje stelje i zemlje posle tretmana. Sve ono što je u šumi letelo ili se nalazilo na drveću i žbunju, a bilo je osetljivo prema otrovu, palo je ili na platna ili na zemlju. Insekti koji su zaostali, t. j. koji su u manjem ili većem stepenu otporni prema DDT-u, mogli su se zapaziti i prikupiti i posle tretmana. Dakle, prvo prikupljanje izvedeno od 14—17 maja, pružilo je ujedno i dovoljno tačne podatke o zatečenom stanju entomofaune tretiranog objekta.

Prikupljanje materijala, kao što je već pomenuto, vršeno je na razapetim platnima i na zemlji (u travi, u stelji i na šiblju). Platna su imala

dimenzije 5 × 1 m i postavljena su na naročito odabranim mestima u pet probnih površina, koje su se nalazile na raznim mestima u šumi, a razlikovale se opštim ekološkim osobinama.

Pored materijala sa platna (Tabla VIb) skupljani su insekti i sa zemlje i to u petoj probnoj površini na 40 $m^2$, a u ostalim na po 10 $m^2$. Ovom prilikom najpre je otstranjena i brižljivo pregledana trava, zatim površina stelje, pa sama stelja i površina zemlje.

## Kratke karakteristike probnih površina

I probna površina pretstavlja nisku grabovu šumu, starosti 15 godina, nadmorske visine 320 m, severne ekspozicije. Napad gubara, sudeći po broju legala, bio je srednji, ali s obzirom na to da su legla bila mala nisu se mogla očekivati veća oštećenja. Brojnost gusenica pre zamagljivanja bila je relativno niska.

II probna površina nalazi se u hrastovoj šumi, staroj 15 godina *(Quercus conferta* sa primesama *Q. cerris)* nadmorske visine 350 m, zapadne ekspozicije. Stanje gubara slično kao u prvoj.

III probna površina je takođe u hrastovoj šumi starosti oko 50 god. istog tipa, nadmorske visine 350 m, na platou. Stanje gubara isto.

IV probna površina pretstavlja nisku mladu hrastovu izdanačku šumu, starosti 8—10 godina, koja ima sve osobine šikare. Intenzitet napada gubara ovde je bio najjači.

V probna površina leži u hrastovoj šumi staroj oko 30 godina, takođe izdaničkog porekla, južne ekspozicije.

Sav prikupljeni materijal je konzerviran i njegova obrada je u toku.

Neposredno po prolasku aviona praćeno je padanje raznih insekatskih vrsta i na osnovu toga utvrđivana njihova osetljivost. Tom prilikom je konstatovano da su pored gusenica gubara među prvim padale još i gusenice sovica *(Cosmia trapesina* L., *Xantia citrago* L.), *Geometridae* (*Biston hirtaria* Cl., *Phigalia pedaria* F., *Operoprtera brumata* L.), kao i neke pagusenice koje su se u momentu zamagljivanja nalazile na hrastu u priličnom broju. Od ostalih insekata konstatovane su u većem broju parazitske osice iz familije *Braconidae, Ichneumonidae (Pimpla instigator* F., *Pimpla examinator* F.), a u manjoj meri i Chalcididae. Od drugih *Humenoptera* brojne su bile *Cynipidae.* Među *Coleoptera*-ma naročito su osetljive male vrste surlaša iz rodova *Polidrosus, Phyllobius, Apion* i dr. To su insekti koji padaju među prvima. Pretstavnici familije *Carabidae,* pokazali su se takođe jako osetljivim. Kratko vreme po tretmanu mogao se naći veliki broj *Calosoma sycophanta* L. i nešto manji *Calosoma inquisitor* L., čije ponašanje više nije bilo normalno. Takođe su stradale, mada u nešto manjoj meri, vrste iz roda *Carabus* (uglavnom *C. cancelatus Ill* i *C. ulrichi* Berm), a zatim i sitnije *Carabidae* iz rodova: *Pretostichus, Amara, Harpalus* i dr. Od *Scarabeidae* u velikoj meri su uništeni mali gundelji iz roda *Rizotrogus.* Iako su otporne prema DDT-u, stradale su u maloj meri i *Coccinellidae.*

Pretstavnici reda *Diptera,* takođe su jako osetljivi. *Tachinidae* nisu zapažene u većoj brojnosti, verovatno zbog toga što su se u šumi nalazile

još uvek u malom broju i što je vreme bilo hladno i nepogodno za njihov let. Nalaženi su u većem broju samo mužjaci parazitske tahine gubara *Blepharipoda scutellata* R et D. Nađene su takođe i paralizovane ili uginule *Sarcophagidae,* dalje *Muscidae, Bibionidae* i *Tipulidae.*

Od ostalih insekata zapaženi su u većoj meri zrikavci, uvolaže, korisne *Neuroptera (Chrysopa vulgoris* L.) i dr. Mravi, kojih je bilo u priličnoj meri pokazali su se relativno otpornim, ali su ipak primećene paralizovane jedinke. Od drugih *Arthropoda* DDT je delovao na pauke i stonoge.

Drugi izlazak je izvršen od 12—14 jula. Tom prilikom su učinjeni detaljni pregledi svih životnih sredina na istim probnim površinama i na drugim mestima u šumi (cveće, šiblje, stelja, grane, stabla, kamenje, livade i sl.). Upotrebljena je metoda košenja, ručnog sakupljanja i pregleda stelje na 10 $m^2$ u svakoj oglednoj površini. Tom prilikom se pokazalo da je insekata znatno manje nego što je to bio slučaj u maju i to kako u pogledu broja vrsta, tako i u pogledu broja jedinki. Iz ovoga se ipak ne mogu izvući tačni zaključci, jer konstatovana pojava može da bude u vezi sa sezonskim variranjem. Prikupljeni materijal takođe je konzerviran i u obradi.

Treći izlazak izvršen je od 15—17 novembra. Prikupljanje materijala obavljeno je na sličan način, samo što je ovoga puta pored stelje detaljno pregledano i zemljište na dubini od 10 cm. Ovom prilikom prikupljeno je veoma malo insekata. U stelji su nalažene razne vrste stenica *(Aelia rostrata* Boh, *Eurigaster maurus* L., *Euridema* sp. i dr.), dalje šumska buba-švaba *(Ectobius lapponicus* L.), mali broj gusenica iz familije *Arctidae* i *Phalenidae,* a u zemlji larve surlaša i gundelja, imaga *Carabidae,* među njima i nekoliko primeraka *Calosoma sycophanta* L. i *Carabus* sp. Košenjem su prikupljeni insekti sledećih grupa: *Hemiptera, Homoptera, Coleoptera (Halticinae, Coccinellidae),* razne *Diptera* i *Hymenoptera, Ortoptera* i dr.

## Zaključak

U početku je naglašeno da je rano za donošenje definitivnih zaključaka. Stoga ovde nameravamo da iznesemo izvesne opšte napomene koje se odnose na pravilno rešenje problema, kao i da ukažemo na neke teškoće i nedostatke koji su se javili tokom rada.

1. Rad aviona nije bio kvalitetan. Za vreme tretiranja duvao je prilično jak vetar koji je onemogućio deponovanje normalne doze otrova na odobrane površine. Usled toga je i delovanje insekticida na svim probama, izuzev V, bilo nedovoljno. Samim tim ublažene su i posledice koje bi izazvao uobičajeni tretman.

2. Prilikom zamagljivanja tretirana je celokupna bliža i dalja okolina, tako da se nigde nije mogla odabrati netretirana površina koja bi služila za kontrolu, što pretstavlja krupan metodološki nedostatak.

3. Dosadašnji rezultati rada pokazuju da zamagljivanje dovodi do uočljivih promena u sastavu insekatske faune tretiranih objekata. Uništene vrste pripadale su velikom broju insekatskih redova a među njima

se nalazi znatan broj pretstavnika kozisne faune. Ako se radi o tretiranju pojedinačnih objekata, na relativno malim površinama, s pravom se može pretpostaviti da će nastale praznine biti brzo popunjene imigracijom vrsta iz netretirane okoline. Pitanje je, međutim, odakle će se repopulacija izvršiti ako se radi o desetinama ili stotinama hiljada hektara.

4. Oktobarski pregled pokazao je da je broj insekata na zimovanju, izuzev nekih grupa, veoma nizak. Naprotiv, drugi zglavkari, naročito stonoge a donekle i pauci, nađeni su u normalnim populacijama. Već naredne godine, kada se obavi prvo prikupljanje, moći će se doneti prvi, orijentacioni zaključak o posledicama koje je izazvao avio-tretman preparatima DDT-a u ispitivanoj šumi.

## INFLUENCES OF THE USE OF SOME HIGHLY EFFECTIVE INSECTICIDES UPON THE FOREST BIOCOENOSE

by
Dr. **Konstantin Vasić**
Faculty of Forestry — Beograd
Eng. **Ljubodrag Janković**
Institute of Biology — Beograd

### Summary

In order to ascertain the effect of the uze of synthetical, insecticides, particularly of DDT, upon the forest biocoenose, stationary quantitative investigations of entomofauna in an oak forest, typical of Serbia, near Ljig, were started in 1957.

Materials were gathered for the first time immediately after the avio-treatment, on linen pieces 5 × 1 m, as well as on the ground and in the litter. On each test plot, the insects were collected beside the linen et least from 10 $m^2$, equally distributed on the surface of the test plot. The sekond collection was effectuated towards the middle of summer and the third one late in autumn. On the occasion of the authors' last visit to test plots, in addition to other media, was examined also the ground to the depth of 10 cm.

As this work is planned to last several years, it is impossible for the present to draw any conclusions. The only indisputable thing is that the bemisting causes mass destruction of a great number of insect species, as well as of other articulates (a rather great number of paralysed spiders have been observed). The number of hibernating insects found on the occasion of the last inspection (achieved on November 15—17 th), was very small.

(Primljeno 20-II-1958)

Dr Ljubiša Vasiljević
Institut za zaštitu bilja
Beograd

# UTICAJ TEMPERATURNIH KOLEBANJA U PRIRODI NA RAZVOJ POLIEDRIJE KOD GUBARA

## Uvod

Danas postoje raznovrsna tumačenja o uzrocima koji dovode do pojave poliedrije kod gubara (*Lymantria dispar* L.) u fazi njegovog prenamnožavanja. Pošto se epizootija kod gubara pojavljuje isključivo u doba njegove gradacije, mnogi autori smatraju da ovome u prvom redu doprinose nastale izmene fizioloških i genetskih osobina kod domaćina usled njegovog prevelikog razmnožavanja. Međutim, pored ovih unutrašnjih faktora postoje i mnogi drugi, spoljašnje prirode, koji mogu uticati na pojavu poliedrije kod gubara. Tako naprimer, vrsta ishrane kod insekata uopšte, a kod gubara u periodu gradacije posebno, može da ima velikog udela u aktiviranju latentnih virusa. Spoljni klimatski faktori, takođe, mogu uticati na pojavu i tok razvoja viroznih obolenja kod insekata. Ovde ne treba isključiti ulogu i mnogih saprofitnih i parazitnih mikroorganizama koji nekad više a nekad manje doprinose da poliedrija dođe do izražaja u većem stepenu. Na isti način mogu delovati i mikroorganizmi pri veštačkim infekcijama domaćina (Steinhaus 1951 — Vasiljević, 1957).

U nekim slučajevima svaki od ovih faktora pojedinačno možda nema tolikog delovanja u potsticanju obolenja ali ako se oni međusobno dopunjuju, njihovo kombinovano delovanje ima nesrazmerno jači efekat.

## Predmet istraživanja

Iz kompleksa svih napred navedenih uzroka koji mogu imati udela u potsticanju poliedrije kod gubara u periodu njegove gradacije 1957 godine u Narodnoj Republici Srbiji, navešćemo analizu nekih naših zapažanja u vezi delovanja povišenih dnevnih temperatura na pojačano uginjavanje gusenica od poliedrije u slobodnoj prirodi.

Veća temperaturna kolebanja mogu biti uzrok aktiviranja mnogih prouzrokovača raznih obolenja kod insekata. Tako naprimer latentni virusi kod insekata mogu biti aktivirani pri naizmeničnom delovanju visokih i niskih temperatura a zatim poliedrija može uzeti većih razmera naročito kod povećanih temperatura u toku gajenja insekata. (Boissier

de Sauvges 1788; Von Tubeuf 1892; Escherich et Miyajima 1911; Vago 1956).

Bird (1955) navodi da su gusenice *Diprion herciniae* (Htg) osetljive na virozno obelenje kada se gaje na višoj nego na nižoj temperaturi. Ovo dolazi naročito do izražaja kada se gusenice pri gajenju naizmenično izlažu od po 12 do 24 časa temperaturama na 72° ili 85° F. U vezi sa ovim isti autor navodi da hladno vreme u prirodi usporava razvoj poliedrije kod ovog insekta.

Thompson — Steinhaus (1950) utvrdili su da kod veštačkih infekcija gusenica *Colias philodice eurytheme* Boisduval sa virusima, temperature imaju vrlo malog efekta na osetljivost gusenica prema infekciji. Međutim, period od infekcije gusenica do pojave oboljenja i uginuća mnogo je kraći pri višim temperaturama i obrnuto inkubacija je duža pri nižim temperaturama. Optimalna temperatura za razvoj bolesti je oko 33°C.

Steinhaus (1948) navodi da je epizootija viroznog obolenja tipa poliedrije kod *Colias philodice eurytheme* Boisduval, uslovljena nizom spoljnih faktora. Među najvažnije spoljne faktore u prvom redu dolazi međusobni odnos između visokih dnevnih temperatura i visoke vlažnosti kao i gustina populacije insekata. Visoke temperature i vlažnosti, u toku života insekata (larvi), mogu pozitivno uticati na pojavu i razvoj poliedrije. Isti autor navodi da se još u proleće, tj. u maju i junu, mogu naći pojedinačni primeri gusenica sa prisustvom virusa i uginulih od poliedrije, međutim, prava epizootija obolenja javlja se tek sredinom leta pa i kasnije tj. kada su temperature nešto više.

U periodu gradacije gubara u NR Srbiji izvodili smo gajenje gusenica gubara sakupljenih na terenu Lapovo (Šumska Uprava »Rogot« — Batočina). Gusenice su sakupljene u periodu trećeg i četvrtog stadiula a zatim su gajene u žičanim kavezima koji su držani napolju. Pri ishrani gusenice su svakodnevno pregledane i one uginule od poliedrije izdvajane i brojane. Sve gusenice gajene su u 25 kaveza a svega ih je bilo u ogledu oko 13.000 primeraka.

U vreme sakupljanja gusenica na terenu već smo nalazili pojedinačne primerke onih koje su uginule od poliedrije. Pri gajenju sakupljenih gusenica u kavezima želeli smo da pratimo intenzitet njihovog uginjavanja što nam je davalo takođe približnu sliku uginjavanja i onih gusenica u slobodnoj prirodi s obzirom da su se i jedne i druge nalazile pod približno istim klimatskim uslovima, ma da je postojala izvesna razlika u mikroklimi.

S obzirom na ovako veliki broj posmatranih gusenica, radi bolje i lakše preglednosti, iznećemo rezultate njihovog uginjavanja samo iz nekoliko karakterističnih kaveza. Između 25 kaveza, uzeli smo rezultate u obradu samo od njih osam i na Tab. 1 prikazano je prosečno dnevno uginjavanje gusenica iz svaka dva susedna kaveza.

## Rezultati ispitivanja

Ako posmatramo tok uginjavanja gusenica po danima prema rezultatima iz Tab. 1 videćemo da je on po intenzitetu dosta neujednačen i da jako varira u pojedinim danima. Međutim, ono što je karakteristično

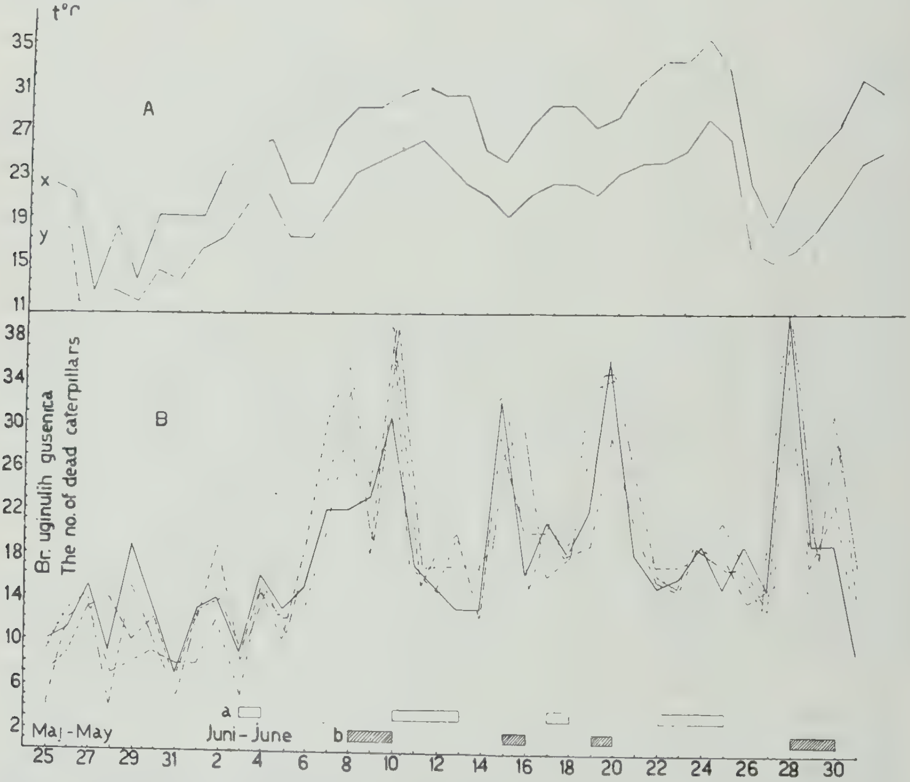
Tab. 1. Pregled uginjavanja gusenica gubara od poliedrije po danima (prosek uginjavanja iz osam posmatranih kaveza)

Pynopsis of Gypsy Moth caterpillars perishing with the polyhedry according to days (Average perishing from eight observed cages)

| Redni br. kaveza<br>Number the cage | | Uginjavanje gusenica od poliedrije po danima<br>Perishing of caterpillars with the polyhendry according to days | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Svega uginulo<br>Total of perished caterpillars |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Maj | | | | | | | Juni | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Juli | | |
| | | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 1 | 2 | |
| 7 i 12 | | 10 | 11 | 15 | 9 | 19 | 13 | 7 | 13 | 14 | 9 | 16 | 13 | 15 | 22 | 22 | 23 | 31 | 17 | 15 | 13 | 13 | 32 | 16 | 21 | 18 | 22 | 36 | 18 | 15 | 16 | 19 | 15 | 19 | 15 | 40 | 19 | 19 | 9 | 5 | 674 |
| 6 i 11 | | 7 | 9 | 13 | 14 | 10 | 12 | 7 | 12 | 14 | 7 | 15 | 10 | 18 | 30 | 35 | 24 | 39 | 15 | 18 | 20 | 12 | 29 | 20 | 20 | 19 | 33 | 34 | 23 | 17 | 17 | 18 | 21 | 17 | 13 | 38 | 19 | 31 | 14 | 6 | 730 |
| 5 i 9 | | 4 | 12 | 13 | 7 | 8 | 9 | 8 | 8 | 12 | 5 | 15 | 12 | 13 | 20 | 30 | 18 | 39 | 17 | 15 | 20 | 17 | 32 | 15 | 22 | 18 | 19 | 29 | 21 | 17 | 15 | 19 | 20 | 14 | 16 | 34 | 17 | 23 | 14 | 8 | 655 |
| 8 i 20 | | 9 | 13 | 15 | 4 | 15 | 10 | 5 | 13 | 19 | 8 | 15 | 11 | 16 | 24 | 33 | 20 | 39 | 16 | 17 | 17 | 18 | 27 | 30 | 16 | 18 | 23 | 35 | 25 | 16 | 15 | 19 | 17 | 17 | 13 | 40 | 18 | 28 | 17 | 9 | 760 |
| Tempera ure<br>Temperatures | Maksim.<br>maxima | 21 | 17 | 13 | 18 | 13 | 19 | 19 | 19 | 23 | 26 | 26 | 22 | 22 | 27 | 29 | 29 | 30 | 31 | 30 | 30 | 26 | 26 | 28 | 30 | 30 | 28 | 29 | 32 | 34 | 34 | 36 | 33 | 23 | 19 | 23 | 26 | 28 | 32 | 31 | |
| | Srednja<br>average | 18 | 11 | 11 | 12 | 11 | 14 | 13 | 16 | 17 | 20 | 21 | 17 | 17 | 21 | 23 | 24 | 25 | 26 | 24 | 22 | 21 | 19 | 22 | 22 | 22 | 21 | 23 | 24 | 24 | 25 | 28 | 26 | 17 | 16 | 17 | 19 | 22 | 25 | 26 | |

i opšte za gusenice u svih osam kaveza prikazanih na Tab. 1. (a takođe i za onih 17 čiji rezultati nisu iznešeni) to je izrazito povećano maksimalno dnevno uginjavanje u četiri posebno istaknuta perioda, za celo vreme dok su gusenice bile u gajenju. Radi bolje preglednosti i posebnog isticanja ovih perioda kada je bilo povećano dnevno uginjavanje gusenica od poliedrije, na Graf. 1 naveli smo broj uginulih gusenica po danima. Na ordinatu je nanešen broj uginulih gusenica a na apsisi vreme (dani) uginjavanja. Na grafikonu su prikazane samo četiri krivulje koje pretstavljaju proseke srednjeg broja uginulih gusenica po danima iz po dva susedna kaveza.

Na gornjem delu Graf. 1 izložene su srednje dnevne i maksimalne dnevne temperature za odgovarajuće vreme po danima u periodu u kome se pratio tok uginjavanja gusenica.




Graf. 1. Grafički prikaz uginjavanja gusenica gubara od poliedrije po danima u poređenju sa kretanjem srednjih dnevnih i maksimalnih dnevnih temperatura: tok temperaturnih promena (A), tok uginjavanja gusenica (B), maksimalne dnevne temperature (x), srednje dnevne temperature (y), periodi sa izrazito povišenim dnevnim temperaturama (a), periodi sa povećanim brojem uginulih gusenica (b) — Graphic representation of the perishing of Gypsy Moth caterpillars with the polyhedry according to days in comparison with the fluctuation of average daily and maxima daily temperatures: course of temperature changes (A), course of the perishing of caterpillars (B), maxima daily temperatures (x), average daily temperatures (y), periods with conspicuously increased daily temperatures (a), periods with the increased number of perished caterpillars (b).

S obzirom da se u mestu vođenja ogleda ne nalazi meteorološka stanica, to podatke o kretanju temperature mogli smo da koristimo samo iz Kragujevca ili Smederevske Palanke, pošto se Lapovo nalazi između ova dva mesta. Pri poređenju dnevnih temperatura iz Kragujevca i Smederevske Palanke videli smo da među njima postoje tako minimalne razlike pa smo zato uzeli radi korišćenja samo one iz Kragujevca.

Ono što nam odmah pada u oči, pri posmatranju krivulja koje prikazuju broj uginulih gusenica po danima, od 25 maja do 1 jula razlikujemo sledeće periode u kojima je broj uginulih gusenica bio iznad proseka u poređenju sa ostalim danima. Prvi ovakav period bio je od 8—10 juna kada je prosečno u jednom kavezu dnevno uginjavalo oko 33—39 gusenica dok u svim prethodnim danima tj. od 25 maja do 7 juna broj uginulih gusenica približno se kretao oko 8—12 po jednom danu. Kao što se vidi ove razlike su prilično velike tako da je broj uginulih gusenica u periodu od 8—10 juna trostruko veći u odnosu na prethodno proteklo vreme. Ako iste krivulje posmatramo dalje videćemo da odmah posle 10 juna broj uginulih gusenica po danima ponovo pada na onu meru i broj koji je bio približno u periodu od 25 maja do 7 juna. Međutim, već u narednom periodu od 15 do 16 juna imamo ponovo povećanje broja uginulih gusenica koje se kreću između 27—32.

Treći period povećanog broja uginulih gusenica bio je 19 i 20 juna sa oko 22—36 gusenica po jednom danu a četvrti period bio je u vremenu od 28—30 juna sa oko 30 uginulih gusenica dnevno.

Ako sada uporedimo ova četiri perioda povećanog maksimalnog dnevnog uginjavanja gusenica sa kretanjem srednjih dnevnih temperatura i maksimalnih dnevnih temperatura za vreme gajenja gusenica videćemo da među njima postoje izvesne korelacije.

Prema krivuljama koje pretstavljaju srednje dnevne i maksimalne dnevne temperature na Graf. 1 vidimo da u vremenu od 25 maja do 1 jula imamo takođe četiri perioda sa izrazito povišenim srednjim dnevnim i maksimalnim dnevnim temperaturama. Pri poređenju perioda povećanog dnevnog uginjavanja gusenica od poliedrije sa periodima povišenih srednjih dnevnih i maksimalnih dnevnih temperatura vidimo da među njima postoje izvesne uzajamne povezanosti. Tako, četiri dana posle prvog povišenja srednje dnevne i maksimalne dnevne temperature na 20°C odnosno 26°C u periodu od 3—4 juna imamo prvo povećanje broja uginulih gusenica gubara od poliedrije kako smo to napred izneli.

Drugo povišenje maksimalnih dnevnih temperatura u periodu od 10—13 juna dostiglo je temperaturu od 30—31,4°C a samo dva dana posle ovog temperaturnog maksimuma došao je drugi period povećanog broja dnevnog uginjavanja gusenica tj. u vremenu od 15—16 juna.

Treći temperaturni maksimum bio je 17 i 18 juna sa temperaturom od 30°C a njemu odgovarajuće povećanje uginjavanja gusenica bilo je 19 i 20 juna.

Najzad, period četvrtog temperaturnog povišenja bio je od 20 do 23 juna sa maksimalnim dnevnim temperaturama između 33—36°C a njemu odgovarajuće povećanje dnevnog uginjavanja gusenica nastupilo je posle tri dana tj. od 28—30 juna.

Na Graf. 1 posebno su označeni periodi povišenih temperatura (a) i periodi povećanog broja uginulih gusenica u pojedinim danima (b).

Kako se iz analize jednih i drugih perioda vidi, između svakog povišenog temperaturnog maksimuma i povećanog broja dnevnog uginjavanja gusenica postoji jedan kraći ili duži vremenski razmak koji pretstavlja inkubacioni period, od početka delovanja povišenih temperatura do pojave poliedrije i uginjavanja gusenica. Ovaj period inkubacije varira u pojedinim slučajevima od jedan do četiri dana.

Dužina trajanja ovih inkubacija u svakom slučaju su opet u zavisnosti od visine temperatura kojima su gusenice izložene. Inkubacioni period, u ovom slučaju, pri srednjim dnevnim temperaturama od 20°C odnosno maksimalnim dnevnim 26°C, bio je četiri dana, međutim, već sledeći period inkubacije pri maksimalnim dnevnim temperaturama od 30—31,4°C inkubacija je trajala samo dva dana. Isti je slučaj i za treći period gde je inkubacija trajala samo jedan dan. Međutim, već kod četvrtog perioda inkubacije vidimo da se njeno vreme trajanja ponovo produžuje na tri dana. Ovo bi došlo verovatno otuda što su u ovom periodu bile suviše visoke maksimalne dnevne temperature tj. između 33—36°C.

Da je dužina trajanja inkubacije u tesnoj vezi sa temperaturom T a n a d a (1953) navodi sledeće rezultate: virozno obolenje tipa granuloze kod *Pieris rapae* L. ima najveće dejstvo kada se inficirane gusenice gaje na temperaturi oko 28°C. Na nižim temperaturama od ove (15 i 20°C) kao i na onim suviše visokim (36°) period od infekcije gusenica do pojave obolenja prilično je duži.

Do sličnih rezultata došli su i T h o p s o n., C. i S t e i n h a u s (1950) kod gusenica *Colias philodice eurytheme* Boisduval, kako smo to napred naveli.

Prema tome, rezultati naših ispitivanja kod gubara potvrđuju slične konstatacije prednjih autora kod drugih insekata.

## Posmatranja u prirodi

Pored ovih rezultata postignutih kod gusenica koje su gajene u kavezima slične pojave uočili smo i kod gusenica koje su bile u slobodnoj prirodi izložene dejstvu različitih temperatura, s obzirom na raznovrsne klimatske uslove dotičnog kraja i ekspoziciju i reljef određenog lokaliteta. Pri obilasku terena u kojima je gubar bio u gradaciji pratili smo zdravstveno stanje i razvoj poliedrije u lokalitetima sa raznovrsnim klimatskim uslovima. (V a s i l j e v i ć 1958).

Pojava poliedrije u prirodi došla je do izražaja u prvom redu u lokalitetima koji su imali srednje dnevne a naročito maksimalne dnevne temperature nešto više od ostalih. Što se tiče položaja lokaliteta u kojima je poliedrija bila dominantna u redukciji gradacije to su uglavnom bile blage padine valovitog terena sa izrazito južnom ekspozicijom. Neke od ovih padina bile su obrasle niskom šikarom izrasloj na dosta kamenitom terenu. Prisustvo kamena i šljunka još više su doprinosili da maksimalne dnevne temperature budu veoma visoke što je u mnogome uticalo da

poliedrija dođe do svog punog izražaja. Pored praćenja razvoja poliedrije u reonima sa južnom ekspozicijom, slična posmatranja izvodili smo i u reonima koji su se po klimatskim uslovima bitno razlikovali od prethodnih. To su lokaliteti niziskih reona pored reka i u podnožju planina sa ekspozicijama kod kojih ne dolaze do izražaja previsoke maksimalne dnevne temperature. U ovakvim lokalitetima a naročito onim pored reka poliedrije je bilo u mnogo manjoj meri. Razlike u broju preživelih gusenica u grupi prvih lokaliteta u odnosu na lokalitete druge grupe bile su tako velike i izrazite što se moglo kontrolisati naročito prema broju položenih jajnih legala. U prvoj grupi lokaliteta sa južnom ekspozicijom i površnim dnevnim temperaturama broj položenih jajnih legala ili je bio vrlo mali ili ih uopšte nije bilo. Dok nasuprot ovome u drugoj grupi lokaliteta koji su se odlikovali svežim dnevnim vazduhom skoro preko celog dana, broj položenih jajnih legala bivao je mnogo veći a u nekim slučajevima i vrlo veliki.

U prvu grupu lokaliteta spadaju sledeća mesta: padine sela Ždrela »Selište« (Gornjačka klisura), padine i visoravni Kotlenika (Leskovac »Perunike«. U drugu grupu dolazili bi sledeći lokaliteti: Gornjačka klisura »Hladne Vode—Vrelo«, podnožje Kotlenika—Guberevac dolina reke Minjuše — »Mirkove Njive«, Guberevac »Vukovića Česma«, Lapovo — Batočina »Šumari«.

Dobijeni rezultati pri posmatranju razvoja poliedrije u slobodnoj prirodi potvrđuju naše nalaze i zapažanja koja smo napred izneli pri posmatranju razvoja poliedrije kod gusenica gajenih u kavezima u šumskoj upravi »Rogot«. Upoređenjem jednih i drugih rezultata moguće je i shvatiti otkuda je poliedrija kod gubara u NR Srbiji 1957 u pojedinim reonima a naročito u junu mesecu bila tako izrazita da je mogla ili likvidirati gradaciju ili svesti populaciju na jednu ekonomsku bezopasnu situaciju.

## Diskusija

Navedeni podaci o tesnoj korelaciji između temperaturnih kolebanja u prirodi sa tokom uginjavanja gusenica gubara od poliedrije u istom periodu u uskoj su vezi sa napred analiziranim raznim uzrocima koji mogu uticati na aktiviranje i potsticanje latentnih virusa a samim tim i do pojave epizootije u prirodi. Temperatura je u ovom slučaju samo jedan iz niza faktora koji može imati nekad manjeg a nekad većeg udela u omogućavanju aktiviranja raznovrsnih prouzrokovača obolenja kao što se ovde radi o latentnim virusima.

Ponašanje gusenica gubara na temperaturna kolebanja koja se dešavaju u prirodi slično je ponašanju i reagovanju mnogih drugih insekata pod sličnim okolnostima kako smo to napred izneli (Bird 1955; Tanada 1953; Thompson and Steihaus 1950; Steinhaus 1948).

Na osnovu ovih rezultata o stanju razvoja poliedrije pod različitim klimatskim uslovima, veoma je važno posle završetka gradacije ustanoviti lokalitete i reone u kojima se gubar zadržava za vreme latence. Lokaliteti sa specifičnim klimatskim uslovima svakako su od velikog značaja za održavanje gubara do početka progradacije, kada će on posle

nekoliko godina ponovo izaći iz ovih žarišta i obuhvatiti veće komplekse šuma i preći u gradaciju.

Sa utvrđivanjem žarišta gubara za vreme njegove latence potrebno je tesno povezati i mere borbe koje bi se imale sprovesti na ovako prostorno ograničenim i klimatsko specifičnim lokalitetima. Ako bi se jednom detaljnom analizom mogao ustanoviti i otkriti, što je moguće veći broj ovih žarišta, onda bi njihova stalna kontrola umnogome sprečila gradaciju protivu kojih se do sada nismo mogli uvek uspešno boriti na tako širokom frontu.

## Zaključak

Na osnovu napred iznešenih rezultata ispitivanja možemo izvesti sledeći zaključak:

1. Pojava i tok razvoja poliedrije kod gusenica gubara (*Lymantria dispar* L.) u prirodi zavisili su od mnogih unutrašnjih faktora domaćina i spoljnih faktora sredine u kome se on nalazi.

2. U spoljne faktore koji utiču na pojavu i razvoj poliedrije dolaze: posledice usled izvođenja hemiskih mera borbe, način ishrane i vrsta hrane, temperaturna kolebanja u prirodi kao i mnogi drugi još nedovoljno određeni uslovi.

3. Temperaturna kolebanja u prirodi a posebno povišene dnevne temperature pozitivno deluju na razvoj poliedrije kod gusenica gubara.

4. Intenzitet dnevnog uginjavanja gusenica gubara od poliedrije u vreme epizootije u prirodi umnogome zavisi od srednjih i maksimalnih dnevnih temperatura.

5. Kod povišenih dnevnih temperatura u prirodi imamo i povećani broj uginulih gusenica gubara od poliedrije za vreme epizootije.

6. Između svakog povišenog temperaturnog maksimuma u prirodi i povećanog broja uginulih gusenica od poliedrije po danima, postoji kraći ili duži vremenski razmak koji pretstavlja inkubacioni period obolenja. Dužina ovog inkubacionog perioda zavisna je od visine temperature, a u našem slučaju ona varira od jednog do četiri dana.

7. Kod nižih i suviše visokih temperatura inkubacioni period je duži, dok kod umereno povišenih (oko 30—31°C) inkubacija je kraća.

8. Iz ovih razloga i intenzitet poliedrije kod gubara nije isti u reonima sa različitim klimatskim uslovima.

9. Prema rezultatima naših istraživanja, visoke dnevne temperature u toku gradacije gubara u mnogim reonima NR Srbije, pozitivno su uticale na razvoj poliedrije i prouzrokovanje epizootije koja je dovela do znatne redukcije populacije ove štetočine.

## LITERATURA

1. Bird, F. T. (1955): Virus diseases of Sawflies. — Can. Entomol. Vol. LXXXVII, № 3.
2. Boissier de Sauvages, P. A. (1788): L'art d'élever les Ver à soie. Avignon, p. 240.
3. Escherich, K. et Miyajima, M. (1911): Studien über die Wipfelkrankheit der Nonne. — Naturw. Z. Forst. und Landw. 9, p. 383.

4. Steinhaus, E. (1948): Polyhedrosis (»Wilt disease«) of the Alfalfa Caterpillar. — J. of Econ. Entomol. Vol. 41, № 6.
5. Steinhaus, E. (1951): Possible use of *Bacillus thuringiensis* Berliner as an aid the Biological control of the Alfalfa Caterpillar. — Hilgardia, Vol. 20, №. 18, p. 359—381.
6. Tanada, Y. (1953): Description and characteristics of a granulosis virus of the Imported Cabbageworm. — Proceed., Hawaiian Egt. Soc. Vol. XV, № 1, March.
7. Thompson, G. C. and Steinhaus, E. (1950): Further tests using a polyhedrosis virus to control the Alfalfa Caterpillar. — Hilgardia, Vol. 19, № 14.
8. Tubeuf Von, C. (1892): Die Krankheiten der Nonne *(Liparis monacha).* — Naturwiss. Z. 1, p. 34.
9. Vago, C. (1956): Facteurs alimentaires et activation des viroses latents shez les insectes. — C. R. VI Congr. Int. Microbiol. Rome, 74, p. 138.
10. Vago, C. (1956) L'enchaînement des maladies shez les insectes. — Thèse, Stat. de Rech. Séricicoles d'Alès.
11. Vasiljević, Lj. (1957): Patogeno dejstvo nekih vrsta bakterija na dudovca — Pathogenic effect of some species of bacteria on the Fall Webworm *(Hyphantria cunea* Drury). — Zaštita bilja № 7, (posebno izdanje), Beograd.
12. Vasiljević, Lj. (1958): Uloga poliedrije i ostalih obolenja na redukciju gradacije gubara u 1957 godini u NR Srbiji. — Zaštita bilja br. 41, Beograd.

## INFLUENCE OF THE TEMPERATURE OSCILLATIONS IN THE NATURE UPON THE DEVELOPMENT OF THE POLYHEDRY AMONG GYPSY MOTHS (LYMANTRIA DISPAR L.)

by
Eng. **Ljubiša Vasiljević**
Institute for Plant Protection — Beograd

### Summary

In the course of the Gypsy Moth gradation which took place in 1957 in Yugoslavia and the appearance of the polyhedry among its caterpillars in the open the author observed the influence of temperature oscillations upon the development and the intensity of this disease in some regions of the PR of Serbia.

Caterpillars, collected in the field, were reared in cages which were kept under natural out-of-door conditions. The course of the perishing of caterpillars, caused by the polyhedry, was very unequal and varied from day to day (Tab. 1).

In the course of the caterpillar breeding, from May 25th to July 1st, four particularly conspicuous periods could be observed in which the number of dead caterpillars was above the average on in comparison with their perishing on other days (Graph 1).

The first period of the increased daily perishing of caterpillars took place from June 8th to 10th, the second one from June 15th to 16th, the third one from June 19th to 20th and the fourth one from June 28th to 30th. On those days the number of perished caterpillars was twice as great as on other ones.

Temperature oscillations in the nature, during the rearing and perishing of caterpillars, could be distinguished also in four characteristic temperature maxima, to wit: the first period from June 3rd to 4th, the second one from June 10th to 13th, the third one from June 17th to 18th and the fourth period from June 22nd to 25 th.

It results therefrom that to each temperature maximum corresponds a period of numerical increase of the daily perishing of caterpillars, caused by the polyhedry.

There occurs a shorter or a longer period of incubation between each growth of the temperature maxima and the numerical increase of the perishing of caterpillars, caused by the polyhedry, lasting usually from the beginning of the action of increased temperatures to the appearance of the polyhedry and perishing of caterpillars. The duration of these incubation periods depends on the height of temperatures the caterpillars are exposed to.

The duration of incubation periods varied, in our case, from one to four days.

In addition to this correlation between the increased daily temperatures and the numerical growth of the perishing caterpillars in cages, a similar phenomenon manifested itself also in the open with the perishing of caterpillars, caused by the polyhedry.

The appearance of the polyhedry among caterpillars in the open manifested itself, in the first place, in those localities where the average daily temperatures and particularly daily maxima rose to a certain extent above those in other regions. Owing to that, both the intensity of the polyhedry and of the epizootic with the Gypsy Moth in general are not identical in regions with different climatic conditions.

According to the results of author's investigations, high daily temperatures in the course of the gradation in many regions of the PR of Serbia exerted a favourable influence upon the development of the polyhedry and the causing of the epizootic which resulted in a considerable reduction of the population of this pest.

In those regions, where the climatic conditions were more unfavourable to the development of the polyhedry, the Gypsy Moth still appears in a great number.

(Primljeno 20-II-1958)

Ing. **Emil Georgijević**
Ing. **Vladislav Vaclav**
Poljoprivredno-šumarski fakultet
Sarajevo

# PROBLEM ŽARIŠTA GUBARA U BOSNI I HERCEGOVINI

## Uvod

Poznato je, da je hrana uz klimatske faktore jedan od bitnih činilaca koji određuje pojavu nekog štetnog insekta u određenom području. Pod povoljnim klimatskim uslovima, a na određenim biljkama hraniteljkama, može se izvjestan štetni insekat pojaviti u prenamnoženju.

Gubar, kao polifagi inkesak, rasprostranjen je na čitavom području Jugoslavije, no njegova populacija varira vremenski i prostorno u pojedinim područjima, uglavnom uslovljena klimatskim prilikama i uslovima ishrane dotičnih rajona.

Optimalni uslovi ishrane i klimatske prilike dovode u Posavskim, Podravskim i Podunavskim šumskim oblastima do periodičnih pojava gubarevih gradacija i to su (Kovačević) glavna područja njegove pojave. Ali do gradacije gubara dolazi i u drugim područjima, koja se kako u odnosu na hranu, tako i u odnosu na klimatske uslove, bitno razlikuju od navedenih oblasti. Takova je, naprimer, oblast Hercegovine i to ona sa mediteranskim obilježjem kao i ona sa planinskim karakterom, a obe ove oblasti također nisu pošteđene od gubarevih gradacija.

Iz toga se može zaključiti, da gubar ima svoje različite lokalitete na kojima se održava stalno, u većoj, manjoj ili minimalnoj populaciji. Takove lokalitete možemo označiti kao žarišta, na kojima se gubar uvjek može naći, no njegova populacija na tim žarištima može da bude minimalna i tokom duljeg vremenskog perioda. Jedan od zadataka je upravo određivanje tih žarišta.

Na radu je oko prikupljanja gubarevih legala, te na osmatranju jednog dijela jaja, pojavi gusjenica i parazita iz njih pored autora sudjelovao također i ing. Karlo Fice, naučni saradnik Instituta za šumarstvo i drvnu industriju u Sarajevu.

## I

NR BiH obiluje, obzirom na klimatsku raznolikost te na izrazitu reljefnost terena, koja se karakterizira velikim razlikama u nadmorskim visinama pojedinih oblasti, veoma različitim fitocenozama i uopšte jako raznolikim biotopima.

Veliko mnoštvo faktora uslovljuje gubareve populacije u tim različitim biotopima, te je za početak rada na istraživanju žarišta bila potrebna jedna oslona tačka, sa koje bi mogao otpočeti zahvat u problem žarišta gubara u NR BiH.

Naglašena heterogenost šumskih područja na terenu BiH, a činjenica da se populacije gubara vremenski i prostorno raznog intenziteta protežu od Posavine pa sve do mediteranske oblasti Hercegovine, naveo nas je na to, da kao prvi rad inventarišemo sve lokalitete na kojima se gubar pojavio tokom ove godine (1957). U tu svrhu zatraženi su od svih šumskih uprava uzorci legala sa svih lokaliteta gdje je uopšte gubara bilo. Saradnju je prihvatilo 26 šumskih uprava, te je dobiveno 127 uzoraka gubarevih legala sa 127 užih lokaliteta. Iz priložene karte broj 1, te iz podataka o lokalitetima vidi se, da su ovi lokaliteti rasprostranjeni uglavnom na čitavoj teritoriji NR BiH, osim planinskog područja centralne Bosne. Poznato nam je da je bilo pojave gubara u nekih rajonima i u tome centralnom području Republike, no od šumskih uprava sa tog područja nisu dobiveni uzorci gubarevih legala.

Karta 1. Širi lokaliteti gubara u 1957 god. sa kojih su analizirana legla i lokaliteti sa *Anastatus disparis* — Wider Gypsy Moth localities in 1957, from which the clusters were analyzed as well as localities with *Anastatus disparis*.

Pred nama se tako nalazio prilično obiman materijal gubarevih legala i sada je trebalo naći neki faktor, koji bi ukazao više ili manje sigurno, dali se na nekom lokalitetu kriju elementi žarišta. Kod toga problema pomogli smo se pretpostavkom, da nam jedan indikator, više ili manje ispravan, može ukazati na put za rješavanje problema. Taj bi indikator mogao biti parazit gubarevih jaja *Anastatus disparis* (Karta 1).

## II.

Podaci o lokalitetima sa kojih su dobiveni uzorci gubarevih jaja su slijedeći:

| Red. broj | Mjesto nalazišta | Broj jaja |
|---|---|---|
| 1 | Š. U. Bos, Krupa, g. j. Baštra, nadmor. v. 150 m | 500 |
| 2 | Š. U. Čapljina, g. j. Ljubuški 5, n. v. 200 m | 600 |
| 3 | Š. U. Čapljina, g. j. Ljubuški, n. v. 200 m | 600 |
| 4 | Š. U. Posušje, lok. Bukovac, n. v. 850 m | 446 |
| 5 | Š. U. Posušje lok. Rastovača, n. v. 620 m | 1200 |
| 6 | Stara legla | |
| 7 | Š. U. Lištica, g. j. Trtla n. v. 290 m | 600 |
| 8 | Š. U. Lištica, g. j. Trtla n. v. 345 m | 600 |
| 9 | Š. U. Lištica, g. j. Trtla n. v. 300 m | 600 |
| 10 | Š. U. Lištica, r. Dužica, g. j. Trtla, n. v. 330 m | 600 |
| 11 | Š. U. Lištica, r. Jelinak, g. j. Trtla, n. v. 280 m | 600 |
| 12 | Š. U. Lištica, r. Kočerin, g. j. Trtla, n. v. 350 m | 600 |
| 13 | Š. U. Lištica, r. Usovići, g. j. Trtla, n. v. 300 m | 600 |
| 14 | Š. U. Lištica, r. Usovići, g. j. Trtla, n. v. 300 m | 600 |
| 15 | Š. U. Cazin, r. Grljevac, g. j. Glinica, n. v. 250 m | 600 |
| 16 | prazna legla | |
| 17 | Š. U. Cazin, r. Grljevac, g. j. Glinica, n. v. 290 m | 600 |
| 18 | prazna legla | |
| 19 | Š. U. Derventa, r. Trstenci, g. j. Usora | 600 |
| 20 | Š. U. Derventa, r. Kosci, g. j. Srpci | 600 |
| 21 | Š. U. Bileća, r. Viduša, g. j. Viduša, n. v. 1229 m | 600 |
| 22 | Š. U. Bileća, r. Zarječje, g. j. Trebišnjica, n. v. 926 m | 600 |
| 23 | Š. U. Bileća, r. Zarječje, lok. Osište, n. v. 460 m | 600 |

| Red. broj | Mesto nalazišta | Broj jaja |
|---|---|---|
| 24 | Š. U. Bileća, r. Zarječje, g. j. Trebišnjica, odj. 2 n. v. 404 m | 600 |
| 25 | Š. U. Bileća, r. Viduša, g. j. Viduša, n. v. 680 m | 600 |
| 26 | Š. U. Bileća, r. Viduša, g. j. Koritnik, n. v. 680 m | 600 |
| 27 | Š. U. Bileća, r. Krstača, g. j. Viduša, n. v. 920 m | 600 |
| 28 | Š. U. Bileća, r. Krstača, g. j. Viduša, n. v. 980 m | 600 |
| 29 | Š. U. Bileća, r. Bijela Rudina, g. j. Rudina, odj. 14, n. v. 442 m | 600 |
| 30 | Š. U. Bileća, r. Bijela Rudina, g. j. Rudina, odj. 16, n. v. 747 m | 600 |
| 31 | Š. U. Bileća, r. Bijela Rudina, g. j. Rudina, odj. 17, n. v. 852 m | 600 |
| 32 | Š. U. Bileća, r. Bijela Rudina, g. j. Rudina, odj. 18, n. v. 715 m | 600 |
| 33 | Š. U. Bileća, r. Bijela Rudina, g. j. Rudina, odj. 7 n. v. 589 m | 600 |
| 34 | Š. U. Bileća, r. Bileća, g. j. Rudina, — Planik, odj. 9, n. v. 750 m | 600 |
| 35 | Š. U. Bileća, r. Bileća, g. j. Rudina—Planik, odj. 14, n. v. 450 m | 600 |
| 36 | Š. U. Bileća, r. Fatnica, lok. Davidovići, n. v. 880 m | 600 |
| 37 | Š. U. Bileća, r. Bileća, g. j. Rudina—Planik, odj. 1, n. v. 380 m | 600 |
| 38 | Š. U. Bileća, r. Rioca, g. j. Rudina—Planik, odj. 33 n. v. 1100 m | 600 |
| 39 | Š. U. Bileća, r. Meka Gruda, g. j. Cerak, n. v. 1100 m | 600 |
| 40 | Š. U. Gacko, r. Vučja Bara, g. j. Bjelasica, odj. 21 n. v. 1100 m | 600 |
| 41 | Š. U. Gacko, r. Rudo polje, g. j. Bjelasica, odj. 8, n. v. 1100 m | 600 |
| 42 | Š. U. Gacko, r. Cernica 8, g. j. Lebršnik, n. v. 1100, odj. 40 | 600 |
| 43 | Š. U. Gacko, r. Cernica 8, g. j. Lebršnik—Jelovac, odj. 37, n. v. 1120 m | 600 |

| Red. broj | Mjesto nalazišta | Broj jaja |
|---|---|---|
| 44 | Š. U. Gacko, r. Cernica, g. j. Lebršnik—Kameno Brdo, n. v. 1000 m | 600 |
| 45 | Š. U. Vozuća | 112 |
| 46 | Š. U. Vozuća | 200 |
| 47 | Š. U. Vozuća | 171 |
| 48 | Š. U. Vozuća | 194 |
| 49 | Š. U. Čajniče | 255 |
| 50 | Š. U. Vlasenica, r. Sikira, g. j. Jadar—Dubnica, odj. 27 n. v. 700 m | 600 |
| 51 | Š. U. Brčko, r. Bijela 13, g. j. Tinja, n. v. 80 m | 600 |
| 52 | Š. U. Brčko, r. Brazovo Polje, g. j. Tinja, lok. Petkovača, n. v. 115 m | 600 |
| 53a | Š. U. Lopare, g. j. Jablanička Rijeka, r. Humci, odj. 7 n. v. 450 m | 600 |
| 53b | Š. U. Lopare, g. j. Jablanička Rijeka, r. Humci, odj. 3 n. v. 420 m | 400 |
| 54 | Š. U. Lopare, g. j. Majevica, r. Jablanička Rijeka, odj. 16a, n. v. | 600 |
| 55 | Š. U. Lopare, g. j. Majevica, r. Jablanička Rijeka, odj. 1, 5, 7, n. v. 300—700 m | 600 |
| 56 | Š. U. Drvar, Veliki Cvjetnić prazna legla | |
| 57 | Š. U. Drvar, Mokronoge, prazna legla | |
| 58 | Š. U. Drvar, Vidovo Selo, | 600 |
| 59 | Š. U. Drvar, Prekaja, prazna legla | |
| 60 | Š. U. Vitez, r. Kopal, odj. 82 n. v. 780 m | 600 |
| 61 | Š. U. Vitez prazna legla | |
| 62 | Š. U. Vitez, odj. 95, n. v. 600 m | 600 |
| 63 | Š. U. Bos. Brod, r. Brusnica, odj. 15, n. v. 200 m | 600 |
| 64 | Š. U. Bos. Gradiška, r. Jablanica, odj. 22, n. v. 280 m | 600 |
| 65 | Š. U. Bos. Gradiška, r. Jablanica, odj. 22, n. v. 200 | 600 |
| 66 | Š. U. Bos. Gradiška, | 200 |
| 67 | Š. U. Bos Gradiška prazna legla | |
| 68 | Š. U. Bos. Gradiška, r. Bistrica, odj. 40, n. v. 230 m | 600 |
| 69 | Š. U. Bos. Gradiška, g. j. Prosara, r. Bistrica, odj. 42, n. v. 260 | 600 |
| 70 | Š. U. Bos. Gradiška, g. j. Prosara, r. Goštica, n. v. 240 m | 600 |
| 71 | Š. U. Bos. Gradiška, g. j. Prosara, r. Pucari, odj. 12 n. v. 300 | 600 |
| 72 | Š. U. Bos. Gradiška, g. j. Prosara, r. Pucari, odj. 6 n. v. 640 m | 600 |
| 73 | Š. U. Bos. Gradiška, g. j. Prosara, r. Pucari, n. v. 300 m | 600 |
| 74 | Š. U. Bos. Gradiška, g. j. Prosara, r. Pucari, odj. 7 n. v. 300 m | 600 |
| 75 | Š. U. Mostar, r. Ravna Gora, odj. 21, n. v. 250 m | 600 |
| 76 | Š. U. Mostar, r. D. Drežnica, odj. 16, g. j. Čabulja, n. v. 450 m | 600 |
| 77 | Š. U. Mostar, r. Drežncia, lok. Gaj, odj. 23, n. v. 450 m | 360 |
| 78 | Š. U. Mostar, r. Jasenjani, g. j. Bjelo Polje, odj. 19 n. v. 298 m | 600 |
| 79 | Š. U. Mostar, r. Grabovica, g. j. Čvrsnica, n. v. 165 | 390 |
| 80 | Š. U. Mostar, g. j. Bjelo Polje | 600 |
| 81 | Š. U. Mostar, r. Podgorani, g. j. Bjelo Polje, odj. 26 n. v. 243 m | 600 |
| 82 | Š. U. Stolac, r. Berkovići, g. j. Stolac 7, odj. 26, n. v. 850 m | 600 |
| 83 | Š. U. Stolac, g. j. Ljubinje 5, r. Ljubinje, n. v. 500 m | 600 |
| 84 | Š. U. Stolac, g. j. Stolac 7, odj. 17, r. Dobrica, n. v. 1000 m | 150 |
| 85 | Š. U. Stolac, r. Vlakarci, g. j. Ljubinje, odj. 25, n. v. 560 m | 300 |
| 86 | Š. U. Stolac, g. j. Ljubinje 5, r. Bročnik, n. v. 512 m | 600 |
| 87 | Š. U. Stolac, r. Vlahovići, g. j. Ljubinje 5, odj. 4/2 n. v. 1079 m | 300 |
| 88 | Š. U. Stolac, g. j. Ljubinje 5, odj. 13, r. Bročnik, n. v. 670 m | 600 |
| 89 | Š. U. Stolac, r. Bročnik, g. j. Ljubinje 5, odj. 12, n. v. 570 m | 600 |
| 90 | Š. U. Stolac, r. Stolac, n. v. 470 m | 350 |
| 91 | Š. U. Stolac, r. Stolac 7, šuma Prijehod, n. v. 480 m | 460 |
| 92 | Š. U. Stolac, r. Ljubinje, g. j. Ljubinje, odj. Lastva, n. v. 380 m | 400 |
| 93 | Maoča, Donja Krivaja, odj. 68/69 n. v. 500—700 m | 600 |
| 94 | Maoča, Donja Krivaja, odj. 102/109, n. v. 550—700 m | 600 |
| 95 | Š. U. Bjeljina, r. Dragaljevac, g. j. Tinja, n. v. 150 m | 600 |
| 96 | Š. U. Bjeljina, r. Ugljevik, g. j. Janja—Tavna, n. v. 170 m | 600 |
| 97 | Š. U. Bjeljina, r. 4, g. j. Janja—Tavna, n. v. 80 m | 600 |
| 98 | Š. U. Bjeljina, r. Ugljevik, g. j. Janja—Tavna, n. v. 140 m | 600 |
| 99 | Š. U. Bjeljina, r. Janja, odj. 6 i 8, n. v. 250 m | 600 |
| 100 | Š. U. Bjeljina, r. Crnjelovo, g. j. Tavna—Semberlija, odj. 13, n. v. 150 m | 600 |
| 101 | Š. U. Bjeljina, r. Crnjelovo, g. j. Tavna—Semberija, odj. 13 | 600 |

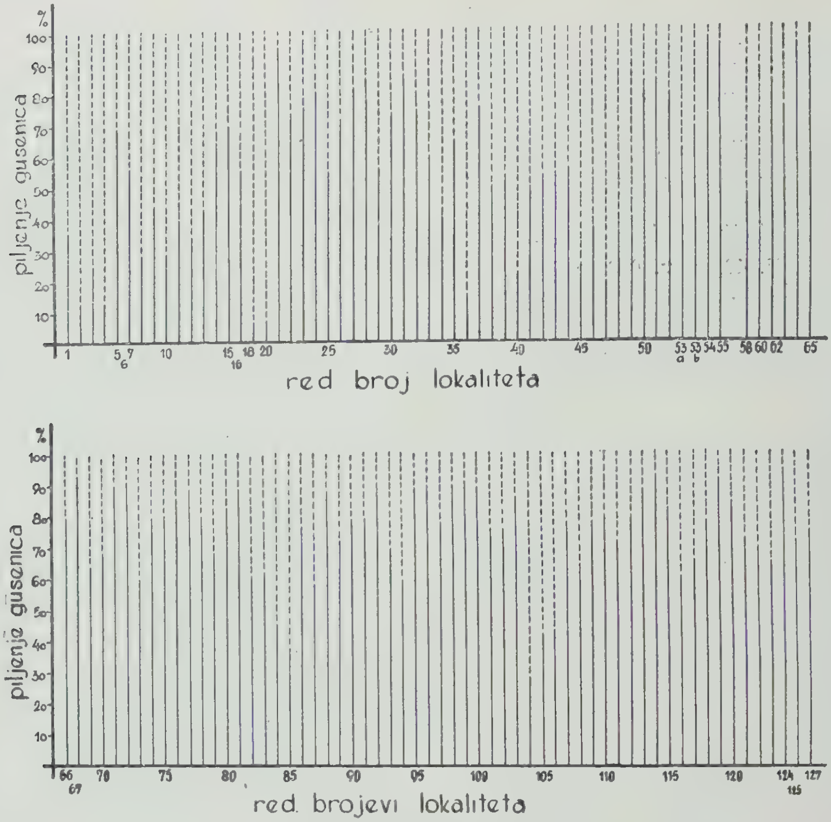
| Red. broj | Mjesto nalazišta | Broj jaja |
|---|---|---|
| 102 | Š. U. Bjeljina, r. Crnjelovo, n. v. 180 m | 600 |
| 103 | Š. U. Bjeljina, r. Janja, g. j. Janja—Tavna, n. v. 80 m | 600 |
| 104 | Š. U. Nemila, r. Nemila—Pepelari, odj. 46, n. v. 360 m | 600 |
| 105 | Š. U. Nemila, r. Nemila, Pepelari, odj. 46, n. v. 600 m | 600 |
| 106 | Š. U. Nemila, Golubinje, r. Nemila—Pepelari, odj. 113, n. v. 635 m | 400 |
| 107 | Š. U. Nemila, Orahovica, r. Bistričak, odj. 25, 28, 42, n. v. 500—600 m | 600 |
| 108 | Š. U. Trebinje, r. Džikor, g. j. Štirovnik, odjel Mokro, n. v. 170 m | 600 |
| 109 | Š. U. Trebinje, r. Štirovnik, g. j. Trebinjska šuma odj. Klake—Lug, n. v. 250 m | 600 |
| 110 | Š. U. Trebinje, g. j. Štirovnik, r. Ljubomir, odj. Prisoje, n. v. 800 m | 600 |
| 111 | Š. U. Trebinje, g. j. Trebinjska šuma, r. Poljice, odj. 22, n. v. 250 m | 650 |
| 112 | Š. U. Trebinje, g. j. Ljubomir, r. Arslanagića Most, odj. Prisoja, n. v. 750 m | 600 |
| 113 | Š. U. Trebinje, g. j. Štirovnik—Bijela gora, r. Štirovnik, odj. 108, n. v. 850 m | 600 |
| 114 | Š. U. Trebinje, g. j. Štirovnik, r. Zubci, odj. 30, n. v. 740 m | 600 |
| 115 | Š. U. Trebinje, g. j. Ljubomir, r. Brda, odj. Bretljevine, n. v. 600 | 600 |
| 116 | Š. U. Trebinje, g. j. Trebinjska šuma, r. Podbrđe—Lug, odj. Hinje—Brdo, n. v. 300 m | 600 |
| 117 | Š. U. Trebinje, g. j. Lastva, r. Župa, odj. Visočnik, n. v. 980 m | 600 |
| 118 | Š. U. Trebinje, g. j. Popovo Polje, r. Veličani, n. v. 57 m | 600 |
| 119 | Š. U. Trebinje, g. j. Ljubomir, r. Vrbno, odj. Glumina, n. v. 900 m | 600 |
| 120 | Š. U. Trebinje, g. j. Lastva, r. Lastva, odj. Orao, n. v. 780 m | 600 |
| 121 | Š. U. Zvornik, r. Sapna, odj. 84, n. v. 700 m | 600 |
| 122 | Š. U. Rudo, g. j. Višegrad, r. Mioče, odj. 439, n. v. 570 m | 600 |
| 123 | Š. U. Nevesinje, g. j. Urvan—Polje, r. Bijenja, odj. 8, n. v. oko 900 m | 600 |
| 124 | Š. U. Gradačac, g. j. Tinja—Semberlija, r. Jakovice, n. v. 164 | 600 |
| 125 | Prazna legla | |
| 126 | Š. U. Zavidovići, r. Sađevica 23, Gostović, odj. 44, n. v. 500-800 m | 600 |
| 127 | Š. U. Zavidovići, r. Ravna Gora—Gostović, odj. 207, n. v. 400 m | 600 |

Kao što se iz prednjih podataka vidi, u većini slučajeva, sa svakog lokaliteta je izdvojeno 600 komada jaja. Ova jaja su podeljena u tri grupe po 200 komada i posebno osmatrana. Iz rezultata svih triju grupa obračunat je prosjek i taj je izražen u grafikonu.

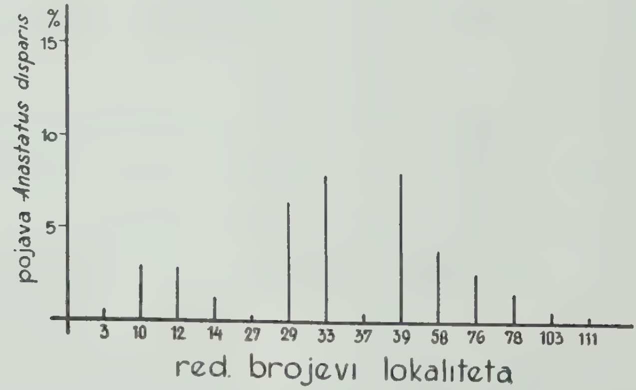
Analiza svih uzoraka daje nam interesantne podatke o stepenu vitalnosti, odnosno o mortalitetu jaja iz legala različitih lokaliteta, koji će u izvjesnoj mjeri moći da osvjetle neka pitanja iz opšte dinamike populacije gubara u BiH. No po pitanju žarišta, nas je u konkretnom slučaju prije svega interesovala pojava parazita gubarevih jaja *Anasatatus disparis*-a. Taj parazit se je pojavio u leglima pod rednim brojem 3, 10, 12, 14, 27, 29, 33, 37, 39, 58, 75, 78, 103 i 111. Ovi brojevi odgovaraju slijedećim širim lokalitetima, odnosno područjima Šumskih uprava: Čapljina, Lištica, Bileća, Drvar, Mostar, Bjeljina i Trebinje (Graf. 1).

*Anastatus disparis* se u uzorcima jaja na tim lokalitetima pojavljuje u različitim procentima, uglavnom u malom procentu, to jest od 0,2 do 8%, no on je tamo konstatovan, a to nas je u tom momentu interesovalo (Graf. 2).

Dali može *Anastatus disparis,* kao specifični parazit gubarevih jaja, u konkretnim slučajevima da nam ukaže na to, da su ovi lokaliteti gubara doista žarišta ili to ne može, zavisi u prvom redu od toga, dali je gubar na dotičnom lokalitetu, odnosno na širem području toga lokali-




Graf. 1. Procenat ispiljenih gusenica gubara u različitim lokalitetima na teritoriji NR BiH 1957 god. — Percentage of hatched caterpillars of the Gypsy Moth in vaious localities on the territory of the PR Bosnia and Herzegovina in 1957.




Graf. 2. Pojava *Anastatus disparis* u ispitivanim lokalitetima (u %) na teritoriji NR BiH u 1957 god. — Appearance of *Anastatus disparis* in investigated localities (in p. c.) on the territory of the PR of Bosnia and Herzegovina in 1957.

teta, u latenci ili u gradaciji. Ako je gubar tamo već dulji period vremena u latenci, ovaj jajni parazit bi nam prilično pouzdano mogao, svojim prisustvom u minimalnom procentu ukazati na to, da se dotični lokalitet ima smatrati žarištem. Veći procenti *Anastatusa* u leglima više ne može biti pouzdani indikator, jer taj veći procenat je sigurno vezan i za veću populaciju gubara, odnosno on se vjerovatno pojavljuje tek za vrijeme trajanja prenamnoženja, a to se prostire na većem području i izvan žarišta.

Naravno, ovi nam podaci našeg jednogodišnjeg osmatranja ne mogu ništa sigurno da kažu o tim žarištima, te će za to biti potrebno dulje vrijeme osmatranja, bar period od jedne do druge masovne pojave gubara.

Za sada samo konstatujemo, da se *Anastatus disparis* javlja kao parazit gubarevih jaja na slijedećim terenima:

1. Š. U. Čapljina, Gospod. jedinica Ljubuški — — — — sa 0,50%
2. Š. U. Lištica, Gospod. jedinica Trtla — — — — — sa 2,70%
3. Š. U. Listica, Gospod. jedinica Trtla — — — — — sa 2,83%
4. Š. U. Lištica, Gospod. jedinica Trtla — — — — — sa 1,17%
5. Š. U. Bileća, Gospod. jedinica Viduša — — — — — sa 0,20%
6. Š. U. Bileća, Gospod. jedinica Rudina—Planik — — sa 6,50%
7. Š. U. Bileća, Gospod. jedinica Rudina—Planik — — sa 7,80%
8. Š. U. Bileća, Gospod. jedinica Rudina—Planik — — sa 0,30%
9. Š. U. Bileća, Gospod. jedinica Meka Gruda — — — sa 0,80%
10. Š. U. Drvar, Gospod. jedinica Vidovo Selo — — — sa 3,70%
11. Š. U. Mostar, Gospod. jedinica Čabulja — — — — sa 2,80%
12. Š. U. Mostar, Gospod jedinica Bijelo Polje — — — sa 1,50%
13. Š. U. Bijeljina Gospod. jedinica Janja—Tavna — — sa 0,50%
14. Š. U. Trebinje, Gospod. jedinica Trebinjska šuma — — sa 0,20%

Prema gornjim izlaganjima možemo dakle sada pretpostaviti, da se na nekim od navedenih lokaliteta gubar nalazi stalno u minimalnoj populaciji i da su vjerojatno neki od tih terena »žarišta« gubara na teritoriji BiH. Istraživanja koja će se nastaviti idućih godina po istoj metodici rada a dopunjenoj metodom klopki, korigiraće možda krive pretpostavke ili će ih potvrditi.

## LITERATURA

1. Kovačević, Ž. (1949): Osvrt na masovnu pojavu gubara. Masovna pojava i suzbijanje gubara (*Lymantria dispar* L.) — Institut za šumarska istraživanja, sv. 3, Zagreb.

2. Kurir, A. (1944): *Anastatus disparis* Ruschka, Eiparasit des *Lymantria dispar* L. — Z. f. angew. Ent., XXX.

3. Schwerdtfeger, F. (1944): Die Waldkrankheiten, Berlin.

## PROBLEM OF GYPSY MOTH FOCUSES IN BOSNIA AND HERZEGOVINA

by

Eng. **Emil Georgijević**

Eng. **Vladislav Vaclav**

Faculty of Agriculture and Forestry — Sarajevo

### Summary

Although the Gypsy Moth is wide-spread on the whole territory of Yugoslavia, it behaves in different ways in various habitats. General conditions of the respective biotopes exert a decisive influence upon this phenomenon.

The region of Herzegovina where the Gypsy Moth also makes a periodical appearance in masses differs fundamentally as to the alimentary, climatic and other conditions from the main area of its appearance (regions along the rivers Save, Drava and Danube).

As the Gypsy Moth appears autochotonously, there must exist specific Gypsy Moth localities, which can differ from one another to a very considerable degree, but where the Gypsy Moth dwells permanently at least in the smallest populations. Such localities can be considered as the focuses of the Gypsy Moth and they represent the subject of the present work.

The authors made efforts to procure specimens of Gypsy Moth clusters from all lvcalities in Bosnia and Herzegovina in which the Gypsy Moth appeared in the course of 1957. 127 different specimens were collected from 127 localities. The appended map indicates the regions from which the clusters were obtained.

From these ample materials, consisting of 600 eggs on the average per each specimen-locality, which were investigated in the laboratory, it was necessary to determine a so far competely unknown but common factor could possess one of the characteristic traits of the focus. The authors began to solve this problem by means of a hypothesis according to which the presence of a specific Gypsy Moth egg parasite, *Anastatus disparis* Ruschka could be a rather reliable indicator showing whether the locality in question posessed or did not possess the character of a focus. This hypothesis is founded upon the specific character of *Anastatus* as a parasite of Gypsy Moth eggs, as well as upon its small movability. The reliability of this hypothesis has to be corroborated by further investigations, to be carried out in the course of several years.

*Anastatus disparis* was observed in the clusters resp. localities with various percentages of its participation in the clusters. So far it was presumed, in the sense of the above exposition, that the Gypsy Moth is to be found permanently in some of 14 localities and that, consequently, some of these terrains are »focuses« of the Gypsy Moth on the territory of Bosnia and Herzegovina.

(Primljeno 20-II-1958)

Dr **Miloš Maksimović**
Institut za istraživanja u šumarstvu
Beograd

# ISPITIVANJE METODE KLOPKI ZA KONTROLU BROJNOSTI GUBARA

U 1957 godini plan ispitivanja metode klopki obuhvatio je utvrđivanje dometa dejstva seksualnog mirisa ženki gubara, odnosno broja položenih legala u šumama prema broju uhvaćenih mužjaka u klopkama i trajanja dejstva mirisa u klopkama.

Ovom prilikom iznosimo samo prelimenarne rezultate rada, a detaljno obrađeni podaci će se zasebno publikovati. Metode rada iznećemo pri iznošenju pojedinih pitanja. Želimo istaći da su nam u radu znatno pomogla Šumska gazdinstva iz Sremske Mitrovice, Kruševca i Sombora, na čemu i ovom prilikom blagodarimo.

## Ispitivanje dometa dejstva seksualnog mirisa ženki gubara

Da bi utvrdili domet dejstva seksualnog mirisa ženki morali smo izvesti oglede onda kada u prirodi nema mužjaka gubara. Iz toga razloga smo veštački u laboratoriji gajili gusenice od sredine marta. Gajeno je 1.500 gusenica i one su završile razviće početkom meseca maja. Za ishranu služilo je u početku lišće topole koje smo razvili u laboratoriji a docnije lišće hrasta. Dobijeno je oko 500 lutaka mužjaka.

Za izvođenje ogleda izabrana je šuma Blata na području Šumskog gazdinstva Sremska Mitrovica zato što je to veliki kompleks šume te se može pretpostaviti da su osobine najvažnijih makroklimatskih faktora na celoj površini manje-više ujednačene. Na raskršćima proseka koje dele pojedina odelenja postavljena je po jedna klopka sa jednim od dva tipa ekstrakta koji su ispitivani a koji su za sada obeleženi šiframa 56A i 56B. Proseke u šumi idu u pravcu strana sveta pa smo na udaljenosti od 100 m od raskršća u sva četiri pravca ispuštali iz kaveza mužjake. Želeli smo da uočimo dejstvo raznih smerova pa smo krila leptira obojili raznim bojama. Ispuštanje leptira je vršeno ne na samim prosekama već se ušlo u odelenje i odatle vršilo ispuštanje iz kaveza.

Za vreme izvođenja ogleda meteorološke prilike su bile nepovoljne. Leptira je bilo već 8 maja ali temperatura je bila 10—15°C. Kišni dani nisu dozvoljavali da se u prirodi počne sa ispuštanjem leptira. To je de-

lovalo na broj uhvaćenih leptira. Iz tabele br. 1 i 2 se vidi da postoji privlačnost na 100 m udaljenosti. Zbog kišnog vremena i niskih temperatura uslovi za let mužjaka bili su daleko od optimuma.

Tab. 1. Ogledi dejstva mirisa ženki gubare na udaljenosti 100 m sa tipom ekstrakta 56 A.

Tests with the effect of sexcual odour of Gypsy Moth females at a distance of 100 m with the extract type 56 A

| Datum ispuštanja leptira Date of releasing butterflies | Broj ispuštenih leptira na pravcu. Humber of released butterflies in the direction | | | | | Klopka sa tipom ekstrakta Trap with exstract type | Datum hvatanja mužjaka Date of catching the male | Broj uhvaćenih mužjaka Number of males caught |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | S | W | E | Ukupno Total | | | |
| 13 .V. | 25 | 27 | 17 | 22 | 87 | 56 A | | |
| 14 .V. | — | — | — | — | — | — | 14 .V. | 2 |
| 15 .V. | — | — | 25 | 25 | 50 | 56 A | | |
| 16 .V. | 25 | 25 | — | — | 50 | 56 A | 16 .V. | 2 |
| 17 .V. | — | — | — | — | — | — | 17 .V. | 4 |

Tab. 2. Ogledi dejstva mirisa ženki gubara na udaljenosti 100 m sa tipom ekstrakta 56B

Tests of the effect of sexual odour of Gypsy Moth females at a 100 m distance with the extrakt type 56 B

| Datum ispuštanja leptira Date of releasing butterflies | Broj ispuštenih leptira na pravcu Number of released butterflies in hte direction | | | | | Klopka sa Tipom ekstrakta Trap with extract type | Datum hvatanja mužjaka Date of catching the male | Broj uhvaćenih mužjaka Number of males caught |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | N | S | W | E | Ukupno Total | | | |
| 14 ,V. | 22 | 25 | 25 | 25 | 97 | 56 B | — | |
| 15 .V. | — | — | — | — | — | — | — | |
| 16 .V. | — | — | — | — | — | — | 16. V. | 1 |
| 17 .V. | 25 | 25 | — | — | — | — | 17. V. | 1 |

Potrebno je da se ogledi izvedu u povoljnijim meteorološkim uslovima.

## Odnos broja položenih legala i broja uhvaćenih mužjaka

Za dobijanje podataka o odnosu broja položenih legala gubara prema broju uhvaćenih mužjaka u klopkama sa određenom količinom ekstrakta seksualnog mirisa ženki gubara vršena su obimna ispitivanja, koja još uvek nisu završena.

Za objekte su korišćene šume Šumskog gazdinstva Sremska Mitrovica zato što su to visoke hrastove šume koje se lako mogu pregledati odnosno sa visokim procentom tačnosti pronaći položena legla. Pored toga u Šumskom gazdinstvu Sremska Mitrovica metoda klopki je najbolje uvedena i danas se celokupna površina od 40.000 hektara šuma kontroliše ovom metodom.

Pregled je vršen metodom oglednih površina dimenzija 25 $\times$ 25 m (625 $m^2$) s tim što je u svakom odelenju šume koja je pregledana postavljeno 6—8 ovakvih površina. Na njima je detaljno izvršen pregled stabala, žbunova, panjeva i leževine i utvrđen broj legala. Kako se smatra da dejstvo klopke deluje na 200 ha onda se broj oglednih površina za svaku klopku kretao između 25—40.

U toku marta 1957 godine izvršen je pregled na području Šumske sekcije Morović. U šumi Đepuš postavljeno je 16 a u šumi Vranjak 42 ogledne površine. U toku septembra postavljeno je na području Šumske sekcije Višnjićevo 184 ogledne površine, u šumama Naklo II, Kljestevica, Županja, Varadin I i II. U toku oktobra 1957 godine ispitano je na području Šumske sekcije Morović 190 oglednih površina u šumama Vranjak, Đepuš, Malovanci, Blata, Neprečava i Varoš. Na području Šumskog gazdinstva Sombor postavljeno je tokom decembra 1957 godine 105 oglednih površina u šumama Kozara i Šušnjar.

Rezultati pregleda su prikazani u referatu: »Prilog istraživanju metode klopki za kontrolu brojnosti gubara« koji je iznesen na I Kongresu Društva za zaštitu bilja NR Srbije i kao takav će se objaviti.

## Trajanje dejstva mirisa u klopkama

Za utvrđivanje trajanja dejstva mirisa u klopkama postavili smo jedan ogled i to u šumama Jastrebca na mestu zvanom Gradac na području Šumske sekcije Kruševac, od 8 do 17 avgusta. Na nadmorskoj visini od oko 700 m let mužjaka gubara je još uvek bio intenzivan.

Za određivanje trajanja dejstva mirisa opet smo uzeli dva već pomenuta tipa ekstrakta (56A i 56B) koji su bili na filter hartiji u klopkama već 3 meseca. Za kontrolu su stavljene još 2 klopke sa istim tipovima ekstrakta ali koji su uneti u klopku iz ampule u momentu postavljanja. Oni su obeleženi samo slovima A i B. I klopka sa kontrolom i starim ekstraktom istog tipa stavljeni su na 5 m udaljenosti. Isto je tako učinjeno i sa drugim tipom ekstrakta samo 100 m dalje od prvog.

Svakodnevno je vršen pregled klopki ujutru i naveče u toku 10 dana. Iz tabele 3 se vidi da je u odnosu na kontrolni ogled, 3 meseca izložen ekstrakt 56A imao svega 11% broja uhvaćenih mužjaka, a ekstrakt 56B svega 4%. Taj rezultat ukazuje da se postepeno gasi jačina mirisa kada se izloži prirodnim uslovima u šumi. Potrebno je vršiti daljna istraživanja

da se utvrdi period u kome miris ostaje iste jačine i privlačnosti za mužjake.

Tab. 3. Trajanje dejstva mirisa u klopkama

Duration of the effect of odour in traps

| Datum Date | Dopodne Morning | | Popodne Áfternonn | | Ukupno Total | | Dopodne Morning | | Popodne Afternoon | | Ukupno Total | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 56A stari old | A novi new | 56A | A | 56A | A | 56B stari old | B novi new | 56B | B | 56A | B |
| 8. VIII | 0 | 13 | 3 | 27 | 3 | 40 | 0 | 20 | 0 | 33 | 0 | 53 |
| 9. VIII | 0 | 8 | 3 | 33 | 3 | 41 | 0 | 10 | 0 | 24 | 0 | 34 |
| 10. VIII | 9 | 20 | 0 | 10 | 9 | 30 | 2 | 19 | 0 | 8 | 2 | 27 |
| 11. VIII | 0 | 12 | 0 | 20 | 0 | 32 | 2 | 10 | 0 | 18 | 2 | 28 |
| 12. VIII | 3 | 0 | 2 | 33 | 5 | 33 | 0 | 2 | 1 | 18 | 1 | 20 |
| 13. VIII | 0 | 29 | 4 | 39 | 4 | 68 | 0 | 0 | 0 | 9 | 0 | 9 |
| 14. VIII | 0 | 4 | 6 | 16 | 6 | 20 | 0 | 2 | 1 | 14 | 1 | 16 |
| 15. VIII | 0 | 2 | 2 | 9 | 2 | 11 | 0 | 1 | 2 | 5 | 2 | 6 |
| 16. VIII | 0 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 7 |
| 17. VIII | 0 | 0 | 3 | 5 | 3 | 5 | 0 | 0 | 0 | 7 | 0 | 7 |
| Ukupno: Total | 12 | 88 | 23 | 195 | 35 | 283 | 4 | 64 | 4 | 133 | 8 | 197 |
| Procenat in p. s. | | | | | 11 | 100 | | | | | 4 | 100 |

Iz tabele se može videti i to da je let mužjaka gubara noću dvostruko slabiji nego preko dana. Razlog su svakako pored ostalog i niže noćne temperature.

## INVESTIGATION OF THE METHOD OF TRAPS IN THE GYPSY MOTH CONTROL

by

Dr. **Miloš Maksimović**

Faculty of Forestry — Beograd

### Summary

The author investigated the range of the sexual odour of the Gypsy Moth female, quantitative relation between the number of deposited Gypsy Moth egg-clusters and the number of males caught in traps and the duration of the effects of the odour. The present paper sets forth the preliminary results of the work effectuated in the course of 1957.

In order to investigate the range of the effects of the sexual odour of Gypsy Moth females an experiment was laid with males artificially reared in the laboratory before the normal period of flight in the open.

The test was effectuated in the forest Blata on the territory of the Forestry Section of Morović. Unfavourable weather conditions at the time of the emergence of butterflies prevented the normal flight. However, the effects of the sexual odour have been so far noticed within a radius of 100 m round the trap. The investigations will be proceeded.

The ratio between the number of egg clusters, deposited in forests where the control was effectuated by means of traps, and the number of caught males was investigated in high oak-forests of Srem, on the territory of the Forest Economy at Sremska Mitrovica as well as on the territory of the Forest at Sombor. Test plots 25 × 25 m were submitted to a minute examination in order to establish the number of egg-clusters deposited on each of them. 536 such plots were inspected. The results of these investigations were set forth in the report: A Contribution to the study of the method of traps in numerical control of the Gypsy Moth. The report was communicated to the I Congress of the Society for Plant protection of the PR of Serbia, and will be published in its proceedings.

The duration of the effect of the odour in the traps was examined in the forest and it was observed that already after 3 monts of the exposure there remain but 4—11 p. c. of the attractiveness of freshly exposed odour which served as a control. The activity in this direction will be proceeded in order to establish the normal limits of the effect of the odour.

The quality and the quantity of the odour as well as the effect of different ways of storage and of different treatment in hydrogenizing were also investigated. The results of these investigations will be published separately.

(Primljeno 20-II-1958)

Ing. **Ljubodrag Janković**
Biološki institut
Beograd

# UPOREDNA EKOLOŠKA ISPITIVANJA GUBARA U BRDSKIM I PLANINSKIM BIOTOPIMA NA MOKROJ GORI (JOVIN GROB) I NA KOPAONIKU U PERIODU OD 1954—1957 GODINE

Gubar se različito ponaša u nizijskim i visijskim biotopima. Da bi se ove razlike bliže odredile, pored nizijskih šuma (Jakovački Ključ i Ada Huja) za istraživanja izabrani su Mokra Gora (Jovin Grob) kao brdski i Kopaonik kao planinski biotop. Detaljnija ispitivanja ekologije i dinamike gubara u oba pomenuta biotopa počela su 1954 godine. Gradacija u ovim predelima, po svome toku, posledicama i dužini trajanja, sasvim se razlikuju od gradacije u nizijskim predelima, gde gubar nalazi optimalne uslove za svoje razviće.

U Mokroj Gori (Jovin Grob) prvi put su primećene gusenice gubara u proleće 1949 god. (prema saopštenju lugara Davida Mikovića). Napad je bio srednji. Tom prilikom delimično su obrštena hrastova stabla i šljivici. Nikakve mere suzbijanja nisu vršene. U 1952 godini primećuje se samo poneka gusenica a sledećih godina (1953, 1954) gubara je bilo nešto više. U 1955 ekipa Biološkog instituta obišla je ovaj biotop radi konstatovanja stanja gubara. Tom prilikom nađene su gusenice u većem broju a oštećenja na hrastovim stablima bila su srednja. Od 1955 stalno se prati brojnost gubara u ovom biotopu, pri čemu se naročita pažnja obraća na brojnost legala. Ispitivanja se sastoje u utvrđivanju mesta polaganja i ekspozicije legala, njihovog broja po jedinici površine, veličine i oblika, srednjeg broja jaja i procenta oplođenih odnosno neoplođenih jaja.

Zbog specifičnosti terena i rasporeda stabala na Jovinom Grobu, utvrđivanje broja legala po jedinici površine, vršeno je pregledom nekoliko grupa stabala i većeg broja gomila kamenja koje se ovde nalaze.

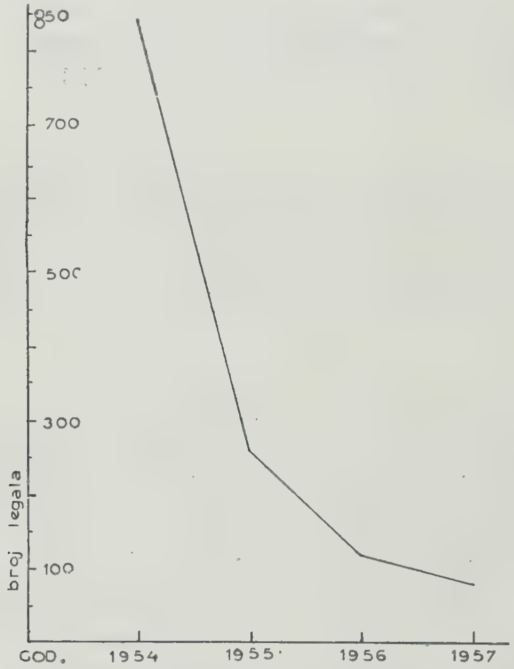
## Mesta polaganja legala

Karakteristično je za proučavanje lokaliteta (Mokra Gora i Kopaonik) da su gubareva legla u njima teško uočljiva bez obzira na stepen gradacije. Zato u ovim predelima dolazi iznenada do prenamnoženja, jer je najveći broj legala položen u gomilama kamenja, dupljama stabala, pod

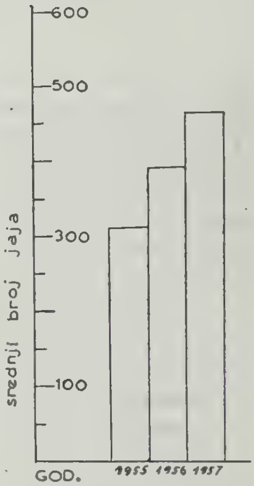
korom, ispod površinskih žila i na zemlji. Tek detaljnim pregledom svih navedenih mesta polaganja jaja, mogu se pronaći legla i konstatovati tačno stanje o intenzitetu napada. U Mokroj Gori (Jovin Grob) pregled se vrši na 5 grupa stabala (u svakoj grupi po 5) i na 8 odnosno, 11 gomila kamenja.

Stanje legala po jedinici površine u periodu 1954—1957 prikazano je na grafikonu 1.

Kao što se iz grafikona vidi kulminacija je bila 1955 godine (1954 brojnost legala najveća) kada su gusenice izazvale veća oštećenja na stablima. Isto tako iz grafikona se može videti postepeno opadanje gradacije. Srednji broj jaja po leglu bio je u 1955 god. 312, u 1956 nešto veći 393 i u 1957 god. 464,7 (Graf. 2).




Graf. 1. Broj legala po 1 ha u Mokroj Gori od 1954—1957 god. — Number of clusters pe 1 ha on tle Mokra Gora from 1954—1957.



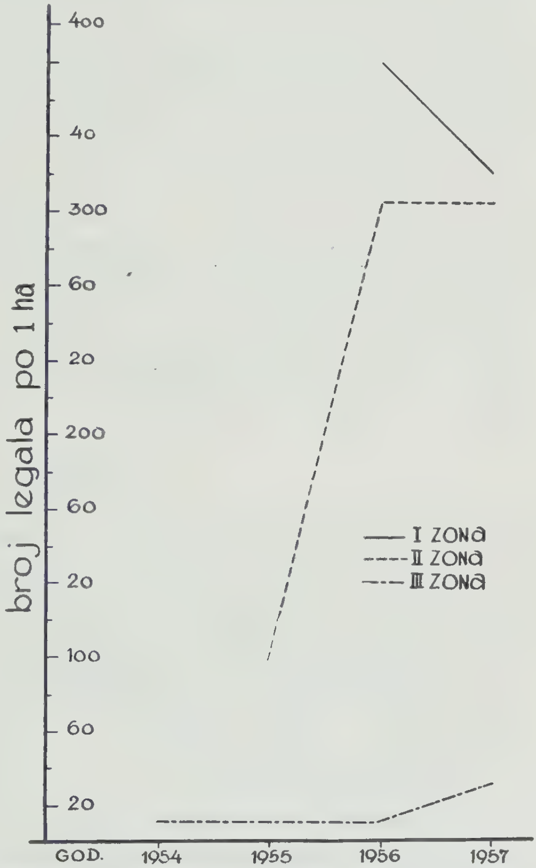

Gra. 2. Srednji broj jaja u leglu (Mokra Gora) u periodu od 1955—1957 god. — Average number of eggs in cluster (Mokra Gora) in the period from 1955—1957.

Upoređujući oba grafikona može se videti da ukoliko broj legala po 1 ha opada, raste srednji broj jaja u njima. Brdski i planinski biotopi karakterišu se većim brojem neoplođenih i parazitiranih jaja. U 1957 god. broj neoplođenih jaja iznosi u Mokroj Gori 12,5%.

Sva legla su položena u gomilama kamenja, tako da se o ekspoziciji ne može u ovom slučaju govoriti. U 1957 godini preovlađuju velika legla sa 50%, zatim srednja sa 45% i mala sa 5%. Od oblika legala, kruškast je zastupljen sa 45%, ovalan sa 33,4% polumesečast sa 16,7% i okrugao sa 4,4%. Kao što se vidi legla su normalna.

Što se tiče faze razvića gubara u Mokroj Gori o tome se ne mogu dati detaljniji podaci, jer je ovaj biotop povremeno obilažen, te su mogli biti konstatovani samo neki momenti iz razvića. Vegetacija u ovom biotopu počinje sredinom maja a piljenje gusenica krajem maja i početkom juna. Čaurenje počinje početkom avgusta a polaganje jaja sredinom istog meseca. Ovi se podaci odnose na 1957 godinu. Međutim, podaci za prethodne godine nešto se razlikuju. Tako je u 1955 god. konstatovano prvo čaurenje 10 jula, a izletanje leptira i polaganje jaja u 1956 između 8 i 10 avgusta.

Na Kopaoniku su ispitivanja počela 1955 godine posle konstatovanja gubara i u ovom biotopu (1953, 1954). Gubar se na Kopaoniku javlja od podnožja, tj. od 460 m nadm. visine pa sve do 1550 m gde leži prirodna granica njegovog vertikalnog rasprostranjenja (J a n k o v i ć, 1954). Radi utvrđivanja broja legala po jedinici površine, pregled je vršen na određenim probnim površinama veličine 100 $m^2$ (stabla i gomile kamenja). Ove površine su raspoređene prema prostiranju gubara od 460 m pa sve do 1550 m nadm. visine. U 1955 godini gusenice su bile brojne te se može smatrati, isto kao i u Mokroj Gori, da je gubar tada bio u kulminaciji. U jesen 1955, pošto probne površine još nisu bile postavljene, pregled je izvršen maršrutnom metodom i tom prilikom je nađeno 37 legala. Srednji broj jaja iznosio je 546,6. Godine 1956 broj legala po 1 ha iznosio je 100. Na 1.600 $m^2$, koliko su iznosile pregledane površine, nađeno je 16 legala. U 1957 godini na istoj pregledanoj površini nađeno je 20 legala, što po 1 ha iznosi 125 legala. Srednji broj jaja je 550. Legala su normalna, po dimenzijama velika i srednja. Iz ovog izlazi da se broj legala u 1957 godini neznatno povećao.




Graf. 3. Kretanje broja legala po 1 ha u različitim zonama na Kopaoniku 1954—1957 god. — Fluctuations of the number of clusters per 1 ha in various zones of the Kopaonik 1954—1957.

Iako je Kopaonik jedna celina kao šumski kompleks, on se ne može tako tretirati kada je reč o gubaru. Prema našim zapažanjima mogu se izdvojiti 3 »gubareve zone« na Kopaoniku. U I zonu dolazi podnožje od 460 do 700 m nadm. visine, u II mesta

na visini od 700 do 1.200 m gde prestaju hrastove šume i u III predeli do 1.550 m tj. do prirodne granice vertikalnog rasprostranjenja vrste. U navedenim zonama gubar se različito ponaša. U I zoni (460—700 m) sve pojave u razviću gubara nastaju ranije nego u II i III zoni.

Razlike se zapažaju već kod legala. U I zoni ona su položena na stablu sa 52,6%, na opalom granju na zemlji 36,9% i pod kamenjem 10,5%. Srednji broj jaja iznosi 505,5, a procenat neoplođenih 4,4. U II zoni ženke polažu jaja na stablu samo sa 23,6% a pod kamenom 76,4%. Sredni broj jaja se penje na 578, a procenat neoplođenih se povećava na 27%. U III zoni broj legala je vrlo mali (po 1 leglo), tako da se ne može vršiti upoređivanje u pogledu mesta polaganja sa ostalim zonama. Različit je i broj legala pa 1 ha u zonama (Graf. 3).

Pored toga i fenološke pojave u razviću gubara u ove 3 zone su različite. Piljenje gusenica u I zoni počinje krajem aprila, u II sredinom maja i u III u drugoj polovini maja. Isto tako različito je trajanje stupnja gusenice. Prilokom pregleda 28 juna u III zoni konstatovane su gusenice IV stupnja, u II bile su u V stupnju a u I zoni u VI. I najzad, dok su u I zoni konstatovana legla 29 avgusta u III zoni nađene su 19 septembra tek lutke mužjaka i pronimfe ženki. Pri pregledu legala 1957 na Ječmištu (1.550 m nadm. visine) 21 oktobra konstatovana je eklozija leptira mužjaka dok eklozija ženke još nije bila ni počela. Na osnovu ovoga može se zaključiti da je razlika između prve eklozije leptira mužjaka u nizijskim šumama (Jakovački Ključ) i na 1.550 m na Kopaoniku, puna 4 meseca. U III zoni, tj. na gornjoj granici rasprostranjenja gubara, broj legala se ne menja u toku poslednjih tri godine otkako su počela ispitivanja. Nesumnjivo da ovde klima ima najviše uticaja i da pretstavlja glavni regulator brojnosti gubara. Primećeni su i predatori gusenica i lutaka. Pošto se gusenice čaure pod kamenjem ovde ih uništavaju vrste iz roda *Carabus*, koje se u nizijama ne pojavljuju kao predatori gubara, jer se ne penju na drveće.

## Zaključak

Iz napred iznetih podataka o ponašanju gubara u brdskim i planinskim biotopima može se zaključiti sledeće:

Gubar u Jugoslaviji normalno živi u brdskim i planinskim šumama i ima ga stalno. On je tamo sastavni deo odgovarajućih šumskih biocenoza.

Do prenamnoženja dolazi retko i tada gusenice nanose štete, ali samo u brdskim predelima do 1.200 m nadm. visine. Na većim visinama njihovo štetno dejstvo je sprečeno klimatskim uslovima, koji pretstavljaju glavni regulacioni faktor.

U brdskim biotopima gradacije traju približno 2—3 god. Pri tome brojnost jedinki u kulminaciji nikada nije tolika da dođe do golobrsta.

U našim klimatskim uslovima gubar je dostigao gornju granicu svog vertikalnog rasprostranjenja na 1.550 m nadm. visine. Na toj visinskoj zoni ne vladaju povoljni uslovi za njegov život te se on tu trajno održava u normalnom broju.

U ispitivanim oblastima najveći broj legala gubar polaže na zaklonjenim mestima (naslagama sitnog granja, u gomilama kamenja, pod korom, u dupljima stabala i sl. mestima).

Prema ponašanju gubara na Kopaoniku se razlikuju tri zone: I zona od podnožja Kopaonika, tj. od 460 m pa do 700 m nadm. visine, II zona od 700—1.200 m i III zona do 1.550 m.

Sve faze u razviću gusenica kao i ostalih razvojnih stupnjeva gubara najpre počinju i završavaju se u I zoni.

Piljenje gusenica počinje krajem aprila u I zoni, sredinom aprila u II i u drugoj polovini aprila u III zoni. Ove nejednakosti u razviću stoje u vezi sa razlikama klime u navedenim zonama.

Jedan od uzroka zbog čega ne dolazi do kalamiteta u višim predelima je pojava protoginije kod gubara. Najveći broj ženki pojavi se ranije od mužjaka te ostaju neoplođene i polažu neoplođena jaja. Dešava se takođe i protandrija, tj. da se mužjaci pojave mnogo ranije i u najvećem broju uginu pre pojave ženki.

Veliki broj kišnih i snežnih dana u ovim predelima takođe ometaju normalnu ishranu gusenica, produžavaju trajanje njihovog razvića i utiču na plodnost ženki. Isto tako i vrsta hrane u najvišim predelima vertikalnog rasprostranjenja gubara (uglavnom bukove šume) utiče na plodnost.

## LITERATURA


1. Janković, Lj. (1952/53): Prilog poznavanja krilatog stupnja gubara (*Lymantria dispar* L.) u 1950 god. — Zbornik radova S. A. N. XXXI, Institut za ekologiju i biogeografiju S.A.N. knj. 4.
2. — (1954): Neka zapažanja u vezi visinskog rasprostranjenja gubara (Stručno saopštenje). — Zaštita bilja, br. 23, str. 103—104, Beograd.
3. — (1956): Neka zapažanja iz ekologije gubara (*Lymantria dispar* L.) u brdskim i planinskim šumama kod nas. Institut za ekologiju i biogeografiju. — Zbornik radova, knjiga 7, № 8, Beograd.
4. Kovačević, Ž. (1949): Osvrt na masovnu pojavu gubara. Institut za šumarska istraživanja, sv. 3, Zagreb.
5. Komarek, J. — Skuhravy, V. (1952): Vliv teplot na periodicke hromadne množeni bekyne velkohlave (*Liparis dispar* L.). — Časopis Čs. společnosti entomologicke, XLIX, č. 1—2, Praha.
6. Maksimović, M. (1953): Neka zapažanja o krizi gradacije gubara 1950 godine u niziskoj i planinskoj šumi. — Zaštita bilja, br. 15, str. 12—27, Beograd.
7. Mithat, A. (1934): Experimentelle Untersuchungen ü. d. Einfluss von Temperatur u. Luftfeuchtigkeit auf d. Entwicklung d. Schwammspinners, *Porthetria dispar* L. — Zeit. f. angw. Entomologie, Bd. XX, Berlin.
8. Schedl, K. (1936): Der Schwammspiner (*Porthetria dispar* L.) in Euroasien, Afrika und Neuengland, Berlin.
9. Serafimovski, A. (1954): Pridones kon poznavanje na gubarevite legla od nekoi šumi vo NR Makedonija. — Šumarski pregled, br. 4, Skopje.
10. Vajda, Z. (1949): Klimatske okolnosti i gradacija gubara u razdoblju od 1942—1948. — Institut za šumarska istraživanja, sv. 3, Zagreb.
11. Vasić, K. (1950): Prilog poznavanju uzroka poremećaja seksualnog indeksa u erupciono — kritičnom stadijumu gradacije gubara (*Liparis dispar* L.). — Glasnik Šumarskog fakulteta br. 1, Beograd.

# COMPARATIVE OECOLOGICAL INVESTIGATIONS OF THE GYPSU MOTH IN HILLY AND MOUNTAINOUS BIOTOPES ON THE MOKRA GORA (JOVIN GROB) AND KOPAONIK IN THE PERIOD FORM 1954 TO 1957

by
Eng. **Ljubodrag Janković**
Institute of Biology — Beograd

## Summary

It was observed that the Gypsy Moth *(Lumantria dispar* L.) behaves differently in lowland regions and in highland ones. In order to learn these differences better, comparative oecological observations were made in various highland biotopes of the PR of Serbia. In addition to Jakovački Ključ and Ada Huja, representatives of lowland biotopes, the investigations were made also in the hilly region of Mokra Gora (Jovin Grob) 800 m high above the sea-level, as well as in the mountainous regions of Kopaonik (from 460 to 1.500 m high).

The observations so far made demonstrated that the gradation of the Gypsy Moth in these regions differs in its course and effects from the gradation in lowland regions.

A characteristic feature of the investigated localities (Mokra Gora and Kopaonik) is the fact that Gypsy Moth clusters are hardly perceptible in them, regardless of the degree of gradation. The females deposit the greatest number of clusters in sheltered places (in heaps of twigs, piles of stones, under the peeled-off bark, under superficial roots and on the ground). The clusters are to be met less frequently on the trunk.

The curve of the Gypsy Moth dradation showe a rather gradual increase as well as the numerical decrease of the population (Graph 1) in opposition to the course of the gradation in lowland forests (Jakovački Ključ), where not only rapid rises of the population in the earliest years of the gradation, but also rapid decreases after the culmination are to be seen.

The average number of eggs in a cluster increases with the numerical decrease (Graph 2).

As to different phenological phenomena in the Gypsy Moth development on the mountain of Kopaonik, three zones can be conspicuously distinguished. The first zone comprises the lower regions of Kopaonik from 460 to 700 m high, the second zone from 700 to 1200 m and the third one up to 1550 m.

In the first zone all phenomena related to the Gypsy Moth development manifest themselves earlier than in two other zones. Some differences can be observed even in the behaviour of the species. Thus, for instance, in the first zone 52,6 p. c. of clusters are deposited in trees, 36,9 p. c. on fallen branches and 10,5 p. c. under the stones. In the second zone females lay only 23,6 p. c. of eggs in the tree and 76,4 p. c. under the stones. In the last zone, the number of clusters is so small that it is impossible to make any comparison with other two zones. The females lay eggs here not only in hidden places, but also in the trees.

The hatching of caterpillars on the Mokra Gora begins towards the end of May and in the beginning of June. On the mountain of Kopaonik

the hatching occurs at different times in various zones. In the first zone the hatching of caterpillars begins towards the end of April, in the second one in the middle of April and in the third one in the second half of April. These inequalities in the development are due to differences of climatic conditions in the above mentioned zones.

In 1957 was noticed a difference of four months between the first emergence of male butterflies in lowland forests (Jakovački Ključ) and that in mountain forest of Kopaonik (1550 m high).

On the mountain of Kopaonik were also observed as predatories of Gypsy Moth caterpillars, pronymphs and pupae, different species of the genus *Carabus*, as the caterpillars cocoon here under the stones. In lowland forests *Carabus* sp. do not appear as predatories, as they do not climb the trees.

One of the reasons why the overpopulation of the Gypsy Moth does not occur in higher regions is the phenomenom of protogyny. A proof is also the comparatively high percentage of unfertilized eggs (27 p. c., Kopaonik).

A great number of rainy and snowy days in these regions hinder the normal feeding of caterpillars, prolong the duration of this development stage and influence the fertility.

The kind of food in the highest regions of vertical spread of the Gypsy Moth exerts also an influence upon the fertility, as this zone is wooded with beech trees.

(Primljeno 20-II-1958)

Ing. **Srboljub Todorović**
Savezna uprava za zaštitu bilja
Beograd

# SUZBIJANJE GUBARA 1957 GODINE*)

## I. Stanje napada

Masovni napad gubara, koji je počeo 1953 godine u Istočnoj Srbiji i Makedoniji, nije bio likvidiran 1956 godine. Pregledom terena ujesen i preko zime 1956 godine ustanovljeno je, da se napad gubara ništa nije smanjio, već da se je po obimu i povećao, ali da se intenzitet napada pomerio sa istoka na zapad. Ovim pregledom takođe je konstatovano, da na terenima gde je 1956 godine sprovođeno suzbijanje nema gubara, sem u nekim slučajevima u graničnim delovima šuma, koje su se neposredno graničile sa terenima gde nije vršeno suzbijanje.

Prema izveštajima, koje je Savezna komisija za suzbijanje gubara prikupila od republičkih komisija odnosno republičkih sekretarijata za poljoprivredu i šumarstvo, u 1957 godini očekavio se napad gusenica gubara na sledećim površinama:

| Narodna republika | šuma ha | voćnjaka stabala |
|---|---|---|
| Srbija | 909.400 | 26,000.000 |
| Hrvatska | 215.000 | 246.000 |
| Bosna i Hercegovina | 69.000 | 4,000.000 |
| Crna Gora | 113.287 | 100.000 |
| ovenija | 10.000 | 25.000 |
| Makedonija | 4.000 | |
| Svega: | 1,326.687 | 30,471.000 |

Intenzitet napada na svim ugroženim terenima nije bio isti. Jaja gubara bilo je najviše na području Srbije u rejonu Valjevo — Gornji Milanovac — Čačak — Kraljevo — Prokuplje — Priština — Vranje —

*) Podatke iznete u ovom radu sredili su i obradili ing. Nenad Petrović i ing. Milan Topalović.

Leskovac — Niš — Soko Banja — Požarevac i u Crnoj Gori u srezu Nikšić — Titograd i Cetinje. Jak napad je bio i na području Slavonije i u nekim krajevima Hercegovine.

## II. Plan suzbijanja

Na osnovu podataka o stanju napada gubara Savezna komisija za suzbijanje gubara detaljno je proučila mere koje treba preduzeti u 1957 godini protiv gubara i mogućnosti njihovog sprovođenja. Prema realnim mogućnostima i raspoloživim sredstvima pripremljen je plan rada. Njime su bile određene površine i tereni na kojima će se vršiti suzbijanje, metode rada, potrebna sredstva i način organizacije borbe.

Prema planu bilo je predviđeno da se u toku zime očiste sve voćke od jaja gubara i da se uništavanje jaja sprovede i u šumama gde je god to moguće. Za borbu protiv gusenica u šumama planirano je njihovo suzbijanje iz aviona i sa zemlje aparatima za zamaglivanje (Švingfog), a u voćnjacima prskanje i rad sa aparatima za zamaglivanje.

Težište rada bačeno je na zaštitu voćnjaka, najboljih šumskih sastojina, i šuma na erodivnim terenima.

Karta 1. Reoni u kojima je vršeno suzbijanje gubara 1957 godine na teritoriji FNRJ — Regions of the territory of FPRY in which Gypsy Moth control was carried ant in 1957.

Za primenu aviona u borbi protiv gubara obrazovan je poseban štab pri saveznoj komisiji, a primenu drugih metoda imale su da organizuju republičke komisije u saradnji sa sreskim komisijama za suzbijanje gubara (karta 1).

Prema planu suzbijanje gusenica imalo se sprovesti:

| Narodna republika | avionima | aparatima sa zemlje | |
|---|---|---|---|
| | šuma ha | šuma ha | voćnih stabala |
| Srbija | 110.000 | 8.000 | 10,000.000 |
| Hrvatska | 17.608 | 4.000 | 246.000 |
| Bosna i Hercegovina | — | 5.000 | 1,500.000 |
| Crna Gora | 39.000 | 5.000 | 100.000 |
| Slovenija | — | 5.000 | 25,000 |
| Makedonija | — | 4.000 | — |
| Svega: | 166.608 | 31.000 | 11,871.000 |

Za sprovođenje ovog plana raspolagalo se sa sledećim aparatima:

| Narodna republika | aviona | prskalice | | | švingfojeri |
|---|---|---|---|---|---|
| | | motorne | ledjne | prevozne | |
| Srbija | 24 | 600 | 1.800 | 525 | 160 |
| Hrvatska | | 54 | — | 27 | — |
| Bosna i Hercegovina | | 20 | 1.000 | 80 | 3 |
| Crna Gora | 7 | 19 | — | 25 | — |
| Slovenija | | 8 | — | 25 | — |
| Makedonija | | ne raspolažemo sa podatcima | | | |
| Svega: | 31 | 701 | 2.800 | 681 | 161 |

Za primenu aviometode raspolagalo se sa 24 aviona tipa PO—2 Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije i Ratnog vazduhoplovstva i 7 aviona JAT-a — Privredne aviacije, od kojih 3 nova tipa »Štirman«. Pored toga JRV stavio je na raspoloženje Štabu za primenu aviometode dve »rode« radi izviđanja terena i kontrole rada aviona.

Broj aviona odgovarao je potrebama planirane površine za rad sa njima. Međutim, raspoloživi broj aparata za rad sa zemlje nije bio dovoljan. Zbog toga je trebalo još obezbediti:

| Narodna republika | prskalice | | švingfojera | nabavna vrednost |
|---|---|---|---|---|
| | motornih | ledjnih | | |
| Srbija | — | — | 275 | 27,500.000 |
| Hrvatska | 42 | — | 50 | 14,240.000 |
| Bosna i Hercegovina | 30 | 150 | 80 | 17,000.000 |
| Crna Gora | 6 | 30 | 25 | 4,300.000 |
| Slovenija | — | — | 20 | 2,000.000 |
| Makedonija | — | — | 50 | 5,000.000 |
| Svega: | 87 | 180 | 500 | 70.040.000 |

Za rad aviona i aparata trebalo je obezbediti i odgovarajuća hemiska sredstva i to:

| Narodna republika | Emulzija DDT tona | Aerosola tona | Nabavna vrednost dinara |
|---|---|---|---|
| Srbija | 320 | 200 | 78,800.000.— |
| Hrvatska | 43 | 25 | 9,658.000.— |
| Bosna i Hercegovina | 81 | 30 | 17,034.000.— |
| Crna Gora | 15 | 30 | 17,530.000.— |
| Slovenija | 1 | 30 | 5,094.000.— |
| Makedonija | | 25 | 3,936.000.— |
| Svega | 460 | 340 | 124,112.000.— |

Za realizaciju ovoga plana Savezno izvršno veće dodelilo je 133,000.000.— dinara Saveznoj komisiji za suzbijanje gubara, koja je odlučila da se ovaj novac upotrebi za pomoć republikama i srezovima pri sprovođenju borbe protiv gubara putem participiranja dela troškova i to za:

— troškove rada aviona . . . . . 40%
— nabavku aparata . . . . . . . . . 30%
— nabavku DDT-a za avione . . . . . 40%
— nabavku hemiskih sredstava za rad sa aparatima sa zemlje . . . . . . . . 25%

Koristeći se bogatim iskustvom iz akcije vođene protiv gubara u 1956 godini, Štab za primenu aviona razradio je detaljan operativni plan. Kako je Privredna avijacija raspolagala sa sopstvenim tehničkim osobljem, voznim parkom i materijalom i dugogodišnjim iskustvom u radu na ovom poslu, Savezna komisija, u saglasnosti sa republičkim komisijama, poverila joj je da sama sa republičkim i sreskim komisijama

sprovede sve pripreme i izvrši određen zadatak. Privredna avijacija određena je na rad u Hrvatskoj i Srbiji, a avioni JRV i VSJ u delovima Južne Srbije, Kosmetu i Crnoj Gori.

Za sprovođenje ove akcije bila je organizovana posebna izveštajna služba u koju su bili uključeni Savez radioamatera, Narodna tehnika i organizacije Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije. Sem toga, pre početka rada sproveden je čitav niz pripremnih mera, kao naprimer, kartiranje terena, izbor aerodroma, obuka ljudstva koje će učestvovati u akciji, kurs za pilote i dr.

## III. Sprovođenje akcije

### a) Rad na uništavanju jaja

Uništavanje gubarevih legala vršeno je u voćnjacima i šumama. U Srbiji vlasnici voćaka dobijali su posebno rešenje na osnovu Naredbe o suzbijanju gubara, kojim im je određivan rok do kojeg su imali da očiste svoje voćnjake. U šumama su jaja uništavana masovnim kolektivnim akcijama, koje su organizovali narodni odbori opština uz pomoć stručnjaka za zaštitu bilja, šumarskih i poljoprivrednih stručnjaka, a u mnogim šumama ovaj posao su vršili lugari, ili je on sproveden sa plaćenom radnom snagom.

Ovaj posao vršen je bilo mehaničkim putem — skidanjem i spaljivanjem jaja, bilo premazivanjem (natapanjem) legala preparatom Dinozan. Metod natapanja gubarevih legala najviše je primenjivan u Srbiji i Hrvatskoj, gde se pokazao kao vrlo efikasan i ekonomičan. U Bosni i Hercegovini uništavanje gubarevih legala pretežno je vršeno mehaničkim putem. Na nekim područjima vršen je otkup gubarevih jaja (Mostar), koja su sakupljala razna lica.

Rezultati postignuti u akciji uništavanja gubarevih jaja u mnogim mestima su zadovoljili. Ovaj metod je naročito pogodan za suzbijanje gubara u voćnjacima i uređenim šumama, ako napad nije jak. Međutim, pokazalo se da se on ne može uspešno primeniti na svim terenima. U krajevima gde se šume nalaze na kršu, gubar najvećim delom polaže jaja ispod kamena i drugim skrivenim mestima. U visokim šumama jaja se često nalaze iznad visine koja se može dohvatiti, a u šikarama do njih je vrlo teško doći. Sem toga, bilo da se vrši natapanje Dinozanom ili skidanjem gubarevih jaja uvek i najpažljivijem radniku, ostaje znatan procenat legala nezapažen.

I ovogodišnje kao i prošlogodišnje iskustvo je pokazalo da je Dinozan vrlo dobar za natapanje gubarevih legala i da ga treba za to koristiti.

Iako su navedene površine dosta velike, sa sigurnošću se može tvrditi da su one stvarno daleko veće, jer je teren potrošio više nego duplo od navedene količine Dinozana.

Prema dosad dobijenim podacima uništavanje gubarevih legala izvršeno je:

| Narodna republika | Površina u ha | | Utrošeno hemiskih sredstava kg. |
|---|---|---|---|
| | voćnjaka | šuma | |
| Srbija | 48.660 | 202.650 | 46.510 |
| Hrvatska | — | 100·447 | 6.685 |
| Bosna i Hercegovina | — | 30.282 | 320 |
| Slovenija | — | 140 | — |
| Svega: | 48.660 | 333.519 | 53.515 |

### b) Rad na uništavnju gusenica

1. Rad sa avionima. — Usled lepog i neobično toplog vremena u mesecu martu, prvo piljenje gusenica zapaženo je na nekoliko lokaliteta u Srbiji već u trećoj dekadi marta. Ovo je bio znak za skori početak akcije. Avioni su bili spremni da otpočnu sa radom između 10 i 15 aprila, ali je tada došlo do pogoršanja vremena sa osetnim padom temperature. Nepovoljni meteorološki uslovi su usporili, a na nekim mestima i prekinuli piljenje gusenica. U isto vreme na Crnogorskom Primorju vremenske prilike su bile povoljnije i piljenje i razvoj gusenica tekla su neometano. Iz tih razloga prva grupa od 9 aviona je upućena za Titograd 24 aprila, a odatle u Ulcinj. Odmah po dolasku avioni su počeli sa radom, tako da se za početak akcije ove godine može uzeti 26, odnosno, 27 april. U isto vreme počeli su sa radom i avioni Privredne avijacije na području Srbije i Hrvatske.

Na ostalim terenima rad sa avionima otpočeo je tek 4 maja, jer je nevreme ne samo onemogućilo raniji rad, već je u znatnoj meri izmenilo i stanje napada u područjima planiranim za rad sa avionima. Sa izvesnih terena, gde su se ranije bile ispilile, vetar je odneo gusenice na druga područja ili su one propale usled hladnoće. Zbog toga neki za tretiranje predviđeni tereni morali su otpasti i uzeti drugi koji nisu ranije planirani. Svuda je postojala velika šarolikost u razvojnim stadijumima gusenica. Bilo ih je istovremeno od I do III pa i IV stadija. Na mnogim mestima nisu se ni ispilile sve gusenice, a veliki procenat je na samom jajnom leglu ili pri probijanju horiona uginuo (okolina Ljiga, Valjeva, Soko Banje i dr.). Prema procenama stručnjaka iz Biološkog instituta u Beogradu, preko 30% gusenica uopšte nije izašlo iz jaja.

Avioni VSJ bili su podeljeni u dve grupe. Jedna grupa od 15 aviona radila je u NR Srbiji, a druga od 9 aviona u NR Crnoj Gori. Prva i druga grupa bile su podeljene u po dve podgrupe, koje su samostalno radile. Svi ovi avioni bili su brižljivo pripremljeni, ali se oseća da su to sasvim dotrajale mašine kod kojih odgovara još samo radna brzina.

Avioni privredne avijacije takođe su bili podeljeni na dve grupe. Prva je radila u NR Hrvatskoj, a druga u Zapadnoj Srbiji i Sremu. JAT je raspolagao sa 3 nova aviona, a 3 »Štirmana« i jedan »Junkers« su stare mašine kao i one VSJ-a.

Na osnovu ranijih iskustava, ove godine je za zamagljivanje upotrebljavana 20% emulzija DDT-a, proizvodnje Hemiske industrije »Zorka« — Šabac i »Chromos«-a iz Zagreba. Ovoga puta i jedna i druga emulzija bile su odličnog kvaliteta, jedino su neke partije od »Chromos«-a, koje su slate u starim buradima, morale pre upotrebe da se cede, jer je na dnu buradi bilo nečistoće, koja je zapušavala dizne.

Od Savezne komisije bila je preporučena prosečna doza od 2 kg emulzije odnosno 40 gr aktivne materije po hektaru, a u zavisnosti od lisne površine, razvojnog stadijuma gusenica, tipu šume, konfiguracije terena i dr. lokalnim uslovima. Prosečan utrošak emulzije po hektaru bio je: u NR Hrvatskoj 2,50 kg, u NR Crnoj Gori 1,66 kg i u NR Srbiji 1,8 kg. Ovo bi odgovaralo stanju šuma i lisnoj površini po hektaru.

Tabelarno prikazan rad aviona u toku akcije

| Narodna republika | broj aviona | broj letova | trajanje leta časova | u t r o š e n o k g r | | | Tretirano ha | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | benzina | ulja | DDT | voćnjaka | šuma |
| Srbija: | | | | | | | | |
| Avioni VSJ | 15 | 808 | 810 | 25.902 | 927 | 123780 | 4.437 | 62.431 |
| Avioni JATa | 2 | 432 | 411 | 35.882 | 813 | 101180 | 3.726 | 43.196 |
| Svega Srbija | 20 | 1240 | 1221 | 61.784 | 1740 | 224960 | 8.163 | 105.627 |
| Crna Gora: | | | | | | | | |
| Avioni VSJ | 9 | 558 | 506 | 15.292 | 597 | 78070 | 124 | 47.056 |
| Hrvatska | | | | | | | | |
| Avioni JATa | 2 | 101 | 88 | 10.130 | 167 | 38373 | — | 14.771 |
| S v e g a: | 31 | 1899 | 1815 | 87.206 | 2504 | 341403 | 8.287 | 167.434 |

Napred je pomenuto da su loši meteorološki uslovi poremetili tok akcije i planirani početak rada. I za vreme akcije kiša, vetrovi, niska oblačnost i neuobičajena hladnoća prekidali su akciju i produžili je mnogo više no što se očekivalo. Tako, naprimer, u NR Hrvatskoj su avioni JAT-a imali samo 12 punih radnih dana od ukupno 29. Stanje grupa aviona VSJ koji su radili na brdskim terenima NR Srbije i Crne Gore bilo je još teže. Od 39 dana bilo je po grupi prosečno samo 14 punih radnih dana.

Služba veze, koja je bila sastavni deo ekipa kod tretiranja avionima, nije dostigla onaj nivo koji se od nje očekivao, posle prošlogodišnjeg uspeha. Pre svega, u početku su od strane Državnog sekretarijata za poslove narodne odbrane odobrene radiostanice samo za objekte koje tretiraju avioni VSJ, dok se za avione JAT-a dobilo odobrenje u poslednjem trenutku i to posle raznih intervencija. Sem nekoliko izuzetaka radioveza teren-letilište je uglavnom zadovoljavala. Moramo napomenuti, da je sem subjektivnih nedostataka, koji su proistekli većinom iz neiskustva radista, bilo i objektivnih teškoća kao, naprimer, velika daljina radilišta

od aerodroma (Bela Palanka), terenske prepreke koje su ometale pravilan prijem i sl.

Takozvana »Štabna veza« — tj. direktna radioveza između glavnih radilišta i štaba u Beogradu, i pored velike pomoći koju je pružila, nije uvek ispunjavala svoje zadatke, naročito kad su iz još i sada neobjašnjivih razloga (verovatno profesionalna surevnjivost) iz te mreže isključeni radioamateri. Clanovi Narodne tehnike, koji su pokazali inače visoku sposobnost, znanje i zalaganje jedno vreme, kada je stalna mreža zatajila, uspeli su ipak da održe vezu. I pored svih nedostataka, radio veza je bar za 3—4 puta smanjila PTT troškove i omogućila da se iz Štaba svakodnevno prati rad svake grupe i da se pri svakoj teškoći blagovremeno interveniše.

Narodni odbori srezova i opština i njihovi stručnjaci su ove godine pokazali mnogo više interesovanja i zalaganja u toku akcije. Mnogi sreski odbori se već interesuju za mogućnost da u zajednici sa svojim aeroklubovima obrazuju sopstvenu privrednu avijaciju nabavkom pogodnih aviona. Najveći uspeh, po našem mišljenju, postignut je kod naroda, koji je potpuno shvatio značaj i efikasnost avio-metoda. Bilo je mesta gde su čitave delegacije zahtevale da se pojedini objekti tretiraju. Pojedine opštine zahtevale su od srezova da se tretiraju objekti na njihovoj teritoriji i na njihov račun, iako nisu ti objekti planirani. Saradnja između sreskih štabova i pilota bila je svuda vrlo dobra, ako se izuzmu nekoliko nesporazuma koji su bili više posledica radne nervoze no objektivnih razloga. Pitanje vozila potrebnih za pravilno odvijanje avioakcije bilo je bolje no u 1956 godini, ali još nije bilo svuda u potpunosti rešeno, te je na takvim mestima posao bio donekle otežan.

Pojedini sreski odbori su na kraju akcije nagradili pilote koji su kod njih radili prema svome sopstvenom kriterijumu, što je sasvim za pohvalu, ali im se mora zameriti što su redovno u takvim prilikama zaboravljali na tehničko osoblje, koje takođe ima velike zasluge za uspešan rad. Takvi slučajevi su nepovoljno uticali na tehničko osoblje, koje je smatralo da se na taj način njihov rad ne ceni i to je unosilo nemir u grupe.

O letačkom i tehničkom osoblju može se samo najlepše govoriti. Svi su se zalagali do maksimuma i bogato su korišćena iskustva iz 1956 godine. Najbolja ilustracija za napredak koji je učinjen u ovoj godini je upoređenje nekih podataka iz 1956 i 1957 godine o radu aviona VSJ, jer se pomenutih godina radilo sa istim tipom aviona.

Nesumnjivo da je ovom uspehu doprinelo i premiranje pilota i mehaničara, koje je kod VSJ ove godine uvedeno po ugledu na JAT. Međutim, pored pozitivne strane, ovo premiranje je imalo i svoj nedostatak. I pored toga što je regulisano pitanje premija na taj način što se priznaju samo one površine za koje se zapisnički konstatuje da su dobro obrađene, ipak je ponegde nastao »lov na hektare«, jer su piloti često zahtevali da lete i kada, po mišljenju stručnog rukovodioca, meteorološki uslovi nisu bili povoljni; da se napred određene površine za tretiranje, bez sporazuma sa stručnjacima, zamene za druge i sl. Osim toga, u takvim slučajevima se manje pazilo na bezbednost leta. Ovaj nedostatak se može izbeći ako se uz svaku grupu odredi jedan solidan i taktičan stručnjak, koji će umeti da uskladi rad svih službi i svačijih interesa.

| | 1956 | 1957 | odnos 1957 prema 1956 | |
|---|---|---|---|---|
| | | | % | brojno |
| Broj aviona | 50 | 24 | —52 | —26 |
| Broj letova | 2.820 | 1.366 | —52 | —1.454 |
| Časovi leta | 2.414 | 1 316 | —46 | —1.098 |
| Tretirano hektara | 132.518 | 113.890 | —11 | —18.628 |
| Prosečno urađeno hektara po 1 avionu | 2.650 | 4.724 | —44 | —2.074 |
| Prosečno urađeno hektara po jednom letu | 47 | 83 | —43 | —36 |
| Prosečno urađeno hektara po jednom času leta | 55 | 86 | +36 | +31 |
| Bačeno ukupno DDT-a | 250.337 | 200.583 | —20 | —49.754 |
| Prosečno po hektaru izbačeno DDT kg. | 1,8 | 1,8 | 0 | 0 |
| Prosečno po 1 avionu bačeno DDT-a kg | 5.006 | 8.357 | —41 | —3.301 |

Posle završenog tretiranja svakog objekta, stručne komisije određene od NOS-a, pregledale su teren u svrhu ustanovljenja dejstva insekticida na gusenice i pravilnosti rada pilota, odnosno izvršena je kolaudacija obavljenih radova. Nađeno stanje konstatovano je zapisnički. U komisiju su određivani stručnjaci za zaštitu bilja, gde god je to bilo moguće, ili poljoprivredni i šumarski stručnjaci. Po pismenim ocenama tih komisija rezultati avio-zamagljivanja su bili skoro svuda vrlo dobri. Pregledom tretiranih površina, posle više dana, konstatovano je da gusenica gubara nije bilo i da se entomofauna ponovo obnavlja. Mravinjaci nisu bili oštećeni od insekticida.

Troškovi rada aviona na zamagljivanju iznosili su, prema sklopljenim ugovorima, sa Privrednom avijacijom JAT-a 520 dinara, a sa Vazduhoplovnim savezom Jugoslavije 310 dinara po jednom hektaru. Ako se tome doda vrednost utrošenog aerosola od 1,8 kg po 1 ha a po ceni od 148 dinara, što iznosi 266 dinara, onda su troškovi avio-zamagljivanja po 1 ha iznosili kod Privredne avijacije JAT-a 786 dinara, a kod VSJ-a 576 dinara. Ovome treba dodati još i troškove organizacije, priprema, dnevnice radnika i stručnjaka, prevoza, nabavke materijala i dr., što iznosi, po oceni, oko 10% tj. 60 do 80 dinara po 1 ha. Iz toga izlazi da su svi troškovi avio-zamagljivanja iznosili, kod rada Vazduhoplovnog saveza Jugoslavije 640 dinara, a kod rada PA JAT-a 860 dinara po 1 ha. Od tih troškova snosila je Savezna uprava za zaštitu bilja — Savezna komisija za suzbijanje gubara, 40% za rad aviona i utrošena hemiska sredstva, Sekretarijat za poljoprivredu i šumarstvo NR Srbize i NR Crne Gore, odnosno šumska gazdinstva u NR Hrvatskoj 35%, a NOS-a 25% i sve troškove organizacije i pripreme rada. Pojedini NOS-a utrošili su prilične sume novca na pripremne i organizacione radove (Svetozarevo 1,200.000 dinara, Lazarevac 670.000 dinara, Sremska Mitrovica 438.000

dinara). Ovi troškovi su zavisili od konfiguracije terena, udaljenosti objekta, potrebe veštačkih osmatračnica, dužine trajanja rada i dr.

Rad i troškovi avio-akcije bili su:

| Narodna Republika | Tretirana površina hektara | | Ukupni troškovi dinara | | Ukupno participirano |
|---|---|---|---|---|---|
| | voćnjaka | šuma | rad aviona | hem. sredstva | |
| Srbija | 8.162 | 105.627 | 45,051.280 | 31,460.280 | 30,602.576 |
| Hrvatska | — | 14.771 | 7,675.000 | 6,263.640 | 5,575.456 |
| Crna Gora | 124 | 47.036 | 14,581.160 | 11,554.360 | 10,454.208 |
| Svega: | 8.287 | 167.434 | 67,307.440 | 67,278.280 | 46,632.240 |

Pored svih dobrih rezultata i opšteg zalaganja u ovoj godini, akcija nije prošla bez gubitaka. U toku akcije bilo je 5 težih udesa (1 kod JAT-a i 4 kod VSJ), pri kojima je jedan pilot teže ranjen. Ovi udesi su nešto zasenili opšti uspeh, tim pre, što je istragom ustanovljeno da su se neki mogli izbeći.

U saradnji sa Savezom foto i kino amatera Narodne tehnike, sniman je jedan kratkometražni film o ovoj akciji. Film još nije montiran, ali pokazani fragmenti obećavaju da će biti dobar.

2. Borba protiv gusenica sa zemlje. — Suzbijanje gusenica sa zemlje u šumama vršila su šumska gazdinstva, stanice za zaštitu bilja i privatni sopstvenici, a u voćnjacima sami vlasnici, stanice za zaštitu bilja i centri zemljoradničkih zadruga. U tu svrhu bilo je nabavljeno aparata:

| Narodna republika | Prskalica | | | Švingfo-jera | Vrednost | Paticip. FNRJ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | motornih | prevoznih | automat. | | | |
| Srbija | 433 | 287 | 226 | 20 | 110,173.687 | 35,427.653 |
| Hrvatska | 1 | — | — | — | 230.000 | 69.000 |
| Bosna i Hercegovina | — | — | — | 23 | 6,902.400 | 2,070.720 |
| Crna Gora | 5 | — | — | — | 925.000 | 277.500 |
| Ukupno: | 439 | 287 | 226 | 43 | 126,231.078 | 37,844.873 |

Nabavka aparata za borbu protiv gubara nije izvrešna prema ranije utvrđenom planu. Poremećaj je nastao usled neizvršenih isporuka »Švingfog« aparata, kojih je nabavljeno svega 43 komada i to tipa »Lifam« iz Stare Pazove. Zbog toga se je u Srbiji komisija za borbu protiv gubara

orijentisala na nabavku raznih tipova prskalica, jer su potrebe bile velike, pošto je napad gusenica bio veliki i u šumama i u voćnjacima.

Pored aparata nabavljene su i znatne količine hemiskih sredstava za borbu protiv gubara i to:

| Narodna republika | Kilograma | | Vrednost | Participacija FNRJ |
|---|---|---|---|---|
| | Neosol | Emulzija DDT i dr. | | |
| Srbija | 244.550 | 209.919 | 69,904.597 | 17,475.094 |
| Hrvatska | — | 6.340 | 419.028 | 104.757 |
| Bosna i Hercegovina | 2.500 | 768 | 498.604 | 135.801 |
| Crna Gora | — | 9.076 | 1,592.500 | 398.125 |
| Ukupno: | 247.050 | 226.103 | 72,414.729 | 18,109.977 |

Vreme za rad aparata sa zemlje bilo je vrlo nepovoljno, zbog čega je korišćen svaki pogodan momenat. Često puta se radilo i noću po mesečini ili uz pomoć reflektora i lampi, a naročito za rad zamagljivača.

Prskalice domaće proizvodnje pokazale su se dobro. Uvozni »Švingfog« zamagljivači ispoljavali su svoju praktičnost i efikasnost, zbog čega smatramo da im treba dati prednost u budućem radu protiv gubara. Domaći aparati »Lifam« iako su konstrukciono možda i bolji od prvog, zbog nedovoljne čvrstine materijala nisu u potpunosti zadovoljili.

Među svim upotrebljenim hemiskim sredstvima kao najbolja su se pokazala ona na bazi DDT-a.

Interes za borbu protiv gusenica od strane proizvođača bio je vrlo veliki. Međutim, veliki broj narodnih odbora srezova je i pored toga doneo posebne naredbe o borbi protiv gusenica, organizovao borbu i snosio 25% do 75% troškova.

Prema podacima borba protiv gusenica gubara aparatima sa zemlje sprovedena je:

| Narodna republika | Zamagljeno | | Oprskano | | Ukupno | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | voćnih stabala | šuma ha | voćnih stabala | šuma ha | voćnih stabala | šuma ha |
| Srbija | 2,146.600 | 11.903 | 4,931.400 | 367 | 7,078.000 | 12.270 |
| Bosna i Hercegovina | — | 1.218 | — | — | — | 1.218 |
| Crna Gora | — | — | 72,225 | — | 72,225 | — |
| Slovenija | — | — | — | 20 | — | 20 |
| Ukupno: | 2,146.600 | 13.121 | 5,003.625 | 387 | 7,150.225 | 13.508 |

Prema izveštajima inspektora i stručnjaka koji su vršili kontrolu rezultata rada, kvalitet suzbijanja gusenica aparatima sa zemlje bio je svuda dobar. Svi voćnjaci i šume u kojima je rađeno potpuno su sačuvani od golobrsta i nigde nije bilo većih šteta.

## IV. Rad na proučavanju gubara

Radi zahvatanja problema gubara u celini i sređivanja i koordiniranja rada po ovom pitanju pri Saveznoj komisiji za suzbijanje gubara oformljen je poseban Odbor za naučni rad na gubaru u Jugoslaviji. On je formiran na sastanku održanom na dan 9. II. 1957 godine u Saveznoj upravi za zaštitu bilja. Odmah po oformljenju Odbor je izradio program o svome radu.

Na sastanku Odbora za naučni rad održanom 29. III. 1957 godine, usvojene su teme koje će se obrađivati u 1957 godini i izvršena je njihova raspodela na ustanove koje će ih obrađivati. Ovaj program je podnet Saveznoj komisiji za suzbijanje gubara koja ga je na svome sastanku, održanom istog dana, u celini usvojila. Prema ovom planu sklopljen je ugovor za svaku pojedinu temu sa ustanovom koja je primila da je obrađuje.

Ugovori su sklopljeni sa:

A. Biološkim institutom u Beogradu, za sledeće teme:

1. Stacionirana istraživanja gubara u šumi Jankovački Ključ,

a) uslovi života i abiotički faktori gubara u Jankovačkom Ključu kao jednom od žarišta gubara;

b) dinamika populacije gubara u toku 1957 godine, i

c) kretanje brojnosti tahina u toku 1957 godine.

2. Uporedna ekološka ispitivanja gubara u ritskim, brdskim i planinskim biotopima (Ada Huja, Testena kod Mladenovca, Fruška Gora, Mokra Gora i Kopaonik);

3. Stacionirana istraživanja na gubaru u lokalitetu gde se vrši borba (Rogot kod Lapova);

4. Istraživanje indikatora za prognozu gradacije gubara (Bogovađa i Jelenka kod Valjeva, Mrzenica kod Stalaća, Mrka Stena kod Vrnjačke Banje, Vratari, Lelići i Jautina);

5. Inventarizacija parazita pronimfi i lutaka gubara na teritoriji Jugoslavije;

6. Istraživanje *Hymenoptera* parazita gubara;

7. Istraživanje diapauze gubara;

8. Istraživanje na rasi gubara;

9. Uticaj primene visokoefektnih insekticida na šumske biocenoze; i

10. Pregled gubarevih legala ujesen 1957 godine.

Ukupni troškovi za obradu pomentuih tema izneli su: 3,076.300 dinara.

B. Zavodom za entomologiju Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu, za sledeće teme:

1. Istraživanja uticaja ekoloških faktora na populaciji gubara na terenu, u insektariji, u prirodi kao i u insektariju u laboratoriji;

2. Uticaj abiotičkih faktora i hrane za kretanje gubara i s tim u vezi s jedne strane utvrđivanje potencijala razmnožavanja, a s druge strane istraživanje rase i ekotipova gubara;

3. Vršenje pokusa primene patogenih mikroorganizama zbog umetnog izazivanja obolenja gusenica;

Ukupni troškovi za obradu ovih tema iznose 600.000 dinara.

C. Institutom za naučna istraživanja u šumarstvu u Beogradu, za sledeću temu:

1. Ispitivanje metode klopki protiv gubara.

Troškovi za obradu ove teme iznose 500.000 dinara.

D. Zavodom za zaštitu šuma Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Sarajevu, za sledeće teme:

1. Problem žarišta gubara u Jugoslaviji;
2. Stacionirana istraživanja dinamike populacije gubara u lokalitetima gde se ne vrši borba protiv gubara.

Ukupni troškovi za obradu ovih tema iznose 550.000 dinara.

E. Institutom za zaštitu bilja u Beogradu — Laboratorija za biološku borbu u Zemunu, za sledeće teme:

1. Predatori i paraziti jaja gubara, i
2. Uticaj mikroorganizama na redukciju gradacije gubara.

Ukupni troškovi za obradu ovih tema iznose 630.000 dinara.

Troškovi za obradu svih napred navedenih tema iznose 5,356.300 dinara.

Pored navedenih tema, koje je finansirala Savezna komisija za suzbijanje gubara, Sekretarijat za poljoprivredu i šumarstvo NR Srbije sklopio je ugovor sa Biološkim institutom u Beogradu da izvrši analizu gubarevih legla — jaja sa 93 lokaliteta. Troškovi ove analize iznose 1,000.000 dinara. Isto tako sklopio je ugovor sa Institutom za naučna istraživanja u šumarstvu u Beogradu, za postavljanje ogleda prskanja avio-metodom na površini od 500 ha. Troškovi ove teme iznose 360.000 dinara.

Udruženje šumsko-privrednih organizacija Hrvatske finansiralo je Zavod za entomologiju Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Zagrebu za obradu sledećih tema:

1. Problem žarišta gubara;
2. Stacionirana istraživanja dinamike populacije gubara u lokalitetima gde se vrši borba protiv gubara i gde se ne vrši borba protiv gubara; i
3. Utvrđivanje efikasnosti upotrebljenih količina i koncentracija insekticida na razne stadiume gubarevih gusenica.

Izveštaji o radu po ovim temama su od strane Odbora za naučni rad posebno obrađeni i o daljem radu po ovim pitanjima Odbor je doneo svoj zaključak. Po većini tema treba nastaviti rad i u 1958 godini.

## V. Utvrđivanje brojnog stanja gubara ujesen 1957 godine

Da bi se utvrdilo sadašnje stanje gubara i izgledi za njegovu pojavu u 1958 godini, Savezna uprava za zaštitu bilja organizovala je pregled terena (pojedinih lokaliteta) u svim republikama. Ovaj pregled su izvršili stručnjaci naučnih ustanova i stručnjaci sa terena. Ovom prilikom uzimani su i primerci gubarevih legala, čije je zdravstveno stanje ispitivano u Biološkom institutu u Beogradu.

Pregledano je u:

| | | |
|---|---|---|
| Srbiji — — — — — — | 83 | lokaliteta |
| Hrvatskoj — — — — — | 25 | „ |
| Sloveniji — — — — — | 16 | „ |
| B i H — — — — — — | 27 | „ |
| Makedoniji — — — — | 11 | „ |
| Crnoj Gori — — — — — | 12 | „ |
| Svega: | 174 | lokaliteta |

Na osnovu ovoga pregleda može se konstatovati da je intenzitet napada gubara u svim pregledanim mestima smanjen u odnosu na 1956 godinu i da će u 1958 godini biti manji nego 1957 godine. No ipak na nekim mestima brojno stanje gubara nije bezopasno. Tako u NR Makedoniji postoji potreba za tretiranjem u 1958 godini oko 7.000 ha šuma, a u NR Hrvatskoj 19.400 ha. Sem toga, u NR Srbiji ima više lokaliteta u kojima postoje izvesne indicije da se gubar nalazi u ponovnom brojnom povećanju.

## VI. Troškovi borbe protiv gubara

Za sprovođenje akcije na suzbijanju gubara trošena su finansiska sredstva dobijena za suzbijanje gubara u 1957 godini iz budžetskih rezervi od Saveznog izvršnog veća, budžetskih sredstava i fondova republika, srezova, opština, šumskih gazdinstava i fondova za unapređenje poljoprivrede i šumarstva.

Ukupni troškovi suzbijanja gubara, koji su participirani od strane Savezne uprave za zaštitu bilja — Savezne komisije za suzbijanje gubara, iznosili su:

1. Za suzbijanje avionima:

| | Ukupni troškovi | Participirano |
|---|---|---|
| a. Nabavka aparata | 49,278.280.— din. | 19,711.264.— din. |
| b. rad aviona | 67,307.440.— din. | 26,920.976.— din. |
| Ukupno: | 116,585.720.— din. | 46,632.240.— din. |

2. Za suzbijanje sa zemlje:

| | Ukupni troškovi | Participirano |
|---|---|---|
| a. Navaka aparata | 126,231.078.— din. | 37,844.873.— din. |
| b. Hemiska sredstva | 72,414.729.— din. | 18,113.570.— din. |
| Ukupno: | 198,645.807.— din. | 55,958.443.— din. |

3. Ostali troškovi:

| | Ukupni troškovi | Participirano |
|---|---|---|
| a. Za naučni rad | 7,364.917.— din. | 6,004.917.— din. |
| b. troškovi Savezne uprave | 2,344.807.— din. | 2,344.807.— din. |
| Ukupno: | 9,709.724.— din. | 8,349.724.— din. |
| Sveukupno: | 324,941.251.— din. | 110,940.407.— din. |

Pored navedenog, utrošene su prilične sume na suzbijanju gubara sa zemlje, koje su podnela šumska gazdinstva, NOS-a, opštine a i sami vlasnici voćnjaka i šuma. Tako su šumska gazdinstva na području NR Bosne i Hercegovine za uništavanje gubarevih legala utrošile sumu od 10,197.725.— dinara, a šumska gazdinstva i narodni odbori srezova i opština na području NR Srbije za uništavanje gubarevih legala utrošila sumu od oko 25,000.000.— dinara.

## Zaključak

Na osnovu izvršenih proučavanja i sprovedenih mera borbe u toku 1957 godine, mogu se doneti sledeće konstatacije:

— Napad gubara u toku 1957 godine bio je po obimu i intenzitetu veći nego 1956 godine, ali on nije zahvatio celu teritoriju koja je bila napadnuta u vremenu prethodne gradacije (1947—1951);

— gradacija koja je počela 1953 godine u Istočnoj Srbiji zahvatila je celo područje Srbije i Crne Gore, znatan deo šuma u Slavoniji i Hrvatskoj i neka područja u Hercegovini;

— na terenu gde je 1956 godine vođena borba protiv gusenica u šumama, ove godine nije bilo jačeg napada niti potrebe za njihovim suzbijanjem;

— oko 30% gusenica nije uspelo da izađe iz jaja, a hladno vreme i kiše za vreme piljenja gusenica uništile su ih u znatnom procentu na samim jajnim leglima. Sem toga, mestimično je oko 50% gusenica uginulo zbog nedostatka lista za ishranu, jer šuma u vreme piljenja nije bila prolistala;

— sa mnogih terena na kojima se nalazio veliki broj jaja, gusenice su bile vetrom odnete na druge terene i zbog toga se u nekim slučajevima morao menjati plan akcije;

— suzbijanje gubara vršeno je u svim razvojnim stadijumima, a akcija je bila dobro organizovana i sa uspehom izvedena;

— sredstava za borbu je bilo dovoljno, a organi državne uprave i privredne organizacije pokazali su veliko interesovanje za sprovođenje akcije;

— još jednom se pokazalo da se gusenice gubara najlakše i najuspešnije suzbijaju iz aviona i ručnim zamagljivačima, a jaja najlakše uništavaju natapanjem Dinozanom;

— ove godine je prvi put, u okviru Savezne komisije za suzbijanje gubara, objedinjen naučni rad po pitanju gubara i već su postignuti zadovoljavajući rezultati;

— pregledom terena posle akcije utvrđeno je, da je na najvećem delu područja došlo do jake pojave poliedrije, koja je uništila gusenice, no ipak je na površini od oko 26.000 ha u Hrvatskoj i Makedoniji položen znatan broj jaja i svi su izgledi da će ovde i u 1958 godini trebati voditi borbu protiv gusenica, a to još jednom govori da gubar pretstavlja permanentnu opasnost u našoj zemlji.

# GYPSY MOTH CONTROL IN 1957

by
Eng. **Srboljub Todorović**
Federal Direction for Plant Protection — Beograd

## Summary

The Gypsy Moth gradation, which had begun in 1953, reached its climax, in the eastern parts of Serbia, in the course of 1957. The heaviest attack occurred in Serbia and in Montenegro, but it was also rather violent in many localities in the area under the Slavonian oak. In the course of 1956 the Gypsy Moth deposited its eggs over 1,326.687 ha of forests and in several millions of fruit-trees.

In the same way as in previous years, a great action was organized in 1957, too, for the control of the Gypsy Moth. This action was prepared and conducted by the Federal Board for the Gypsy Moth control in co-operation with republican and district committees.

The principal task of this activity constited in the protection of fruit-trees, more valuable forests and those situated on erosive grounds. The plan prevised the destruction of Gypsy Moth eggs by direnching them with chemical preparations based on DNOC in all fruittrees and forests where it was possible to accommplish. The control of caterpillars had to be effectuated on an area of 197.000 ha under forests and in about 12,000.000 fruit-trees.

The necessary funds were propartionally secured in the budgets of the Federation, individual Republica, districts and communities: the Federation made itself liable to provide 40 p. c. of the cost of aero-treatment, 30 p. c. of funds necessary for the acquisition of various appliances and 25 p. c. for chemical preparations to be used in the course of this action. For carrying out the control action were prepared 31 aeroplanes and several thousands of apparatuses for destroying caterpillars the ground.

The results obtained in the struggle against the Gypsy Moth were completely satisfying. In the course of winter 1956/7 Gypsy Moth eggs were destroyed on an area of 333.500 ha under forests and 48.660 ha of orchards. From the air were treated 167.434 ha of forests and 8287 ha of orchards and from the ground 13.508 ha of forests and over 7 million fruit trees.

On all forest and orchard tracts, which had been protected againts the Gypsy Moth either from the aeroplane of from the ground by means of warious appliances, caterpillars were destroyed to such an extent that they represented no danger and in most localities the death rate of caterpillars amounted even to 100 p. c.

The emergence of caterpillars in spring and their development in earlier stages were impeded by various meteorological phenomena, such as: rain, cold and strong winds. In addition to that, the wind often took away the caterpillars from the attacked area to the uninfested one, which made very difficult to start the control action in right time and to effectuate the prevised plan.

From the moment of the emergence of the first caterpillars, as well as in the course of their further development some abnormal phenomena could be observed on them, as for instance: a high rate of dead caterpillars within the eggs, a high death rate of caterpillars in the very egg-clusters and a high deathrate (amounting sporadically even to 50 p. c.) of caterpillars, due to the lack of food, for many of them had emerged before the forest trees were in leaf. But all this was not sufficient to prevent the danger and to make the effectuation of the control action unnecessary. It could not be refrained from even in the case if it were positively known that the polyhedry would appear, as the intensity of the attack of caterpillars was so great that they would browse up all attacked forests and orchards before they would have been destroyed by the polyhedry, already attacking the caterpillars of the fourth stage and of the older ones.

In addition to organizing the direct struggle against the Gypsy Moth, in the course of 1957 was achieved a series of investigations which were well prepared under the management of the Board for Gypsy Moth control.

On the ground of the data collected in the course of an inspection of the infested area, carried out in autumn 1957, it can be inferred that the Gypsy Moth was not attacked by the polyhedry in all parts of Yugoslavia, but that there are some localities, where it is still in the gradation and where it will be necessary, consequently, to undertake a new organized control action against the Gypsy Moth caterpillars in the course of 1958.

For the Gypsy Moth control were spent about 324 million dinars, of which 111 million were obtained from the funds of the Federal budget. If we add to that expenses for hiring labour and the costs borne by the proprietors of forests and orchards, the total sum would amount to over 400 million dinars.

(Primljeno 20-II-1958)

Ing. **Emil Georgijević**
Ing. **Vladislav Vaclav**
Poljoprivredno-šumarski fakultet
Sarajevo

# STACIONARNA ISTRAŽIVANJA DINAMIKE POPULACIJE GUBARA NA LOKALITETIMA HERCEGOVINE GDJE SE NE VRŠI BORBA (1957 GODINA)

## Uvod

Mnogi momenti u dinamici populacije gubara kod nas, a naročito u krajevima gdje se gubar javlja u gradaciji u nepravilnim vremenskim intervalima, još su mutni i neobjašnjeni. Zbog toga smo odlučili da za stacionarna istraživanja gubara odaberemo lokalitete u dva klimatski i orogradski posve različita rejona.

Karta 1. Lokaliteti u kojima su vršena stacionarna istraživanja gubara 1957 god. — Localities in which stationary investigations of the Gypsy Moth were effectuated in 1957.

Jednu grupu lokaliteta odabrali smo u srednjoj Bosni, u hrastovim sastojinama u okolici Nemile, a drugu u Hercegovini.

Iz tehničkih razloga u ovoj godini nije se moglo pristupiti istraživanjima u srednjoj Bosni. Nadamo se da će mo iduće godine i tamo otpočeti sa radom.

## Metodika

Kod određivanja lokaliteta za stacionarna istraživanja gubara na terenu Hercegovine rukovodili smo se slijedećim principima: 1. odrediti lokalitete na terenu na kome se gubar javlja već dulji niz godina; 2. da ovi lokaliteti imaju s obzirom na nadmorsku visinu, ekspoziciju, vrstu drveća, tipa sastojine i zemljišta što raznolikiji karakter; 3. da odabrani lokaliteti pripadaju mediteranskom nizinskom, kao i planinskom području Hercegovine i 4. da se na izabranim lokalitetima ubuduće ne vrše nikakva tretiranja hemijskim sredstvima kao ni mehaničko suzbijanje gubara.

Rukovodeći se gornjim momentima, u aprilu ove godine određeni su slijedeći lokaliteti i opitne plohe na tim lokalitetima:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Š. U. Lištica | Lokalitete | I | »Dužice | sa 5 ploha |
| Š. U. Lištica | „ | II | »Trtla« | sa 5 ploha |
| Š. U. Ljubuški | „ | III | »Tihaljina« | sa 10 ploha |
| Š. U. Bileća | „ | IV | »Mistihalj« | sa 4 plohe |
| Š. U. Bileća | „ | V | »Plužine« | sa 2 plohe |
| Š. U. Bileća | „ | VI | »Meka Gruda« | sa 3 plohe |
| Š. U. Trebinje | „ | VII | »Jazine« | sa 9 ploha |
| Š. U. Trebinje | „ | VIII | »Poljice« | sa 3 plohe |
| Š. U. Ljubinje | „ | IX | »Bročnik« | sa 5 ploha |
| Š. U. Ljubinje | „ | X | »Lastva« | sa 5 ploha |

Raspored lokaliteta na terenu vidi se iz priležeće karte broj 1.

Na ovih 10 lokaliteta na terenu je obilježena 51 ploha. Kako je ploha terenska jedinica za sva osmatranja, na kojoj se moraju evidentirati sva legla, gusjenice, lutke i drugo, ploha treba da ima malu površinu. Gubareva legla na hercegovačkim kraškim lokalitetima većim dijelom se ne nalaze na drveću, nego pod kamenjem u škrapama kamenih krečnjačkih gromada, u zaklonima na zemlji i pod zemljom, u prostorima među kamenjem u suhozidima i t. d. te je veoma teško odrediti bar i približno tačan broj legala na takovom terenu. Zbog toga su plohe male sa površinom od jednog ara, kvadratnog oblika, sa stranom od 10 metara. Da bi se sa ovakove male površine ipak dobili što pouzdaniji prosječni podaci, koji treba da odgovaraju podacima dotičnog lokaliteta, plohe su raspoređene po terenu uglavnom tako da obuhvate sve karakteristične pojave toga lokaliteta.

Kako se ove godine sa terenskim radom zakasnilo najmanje za 20 dana, nije bilo vremena da se evidentiraju legla na plohama. Kod prvog izlaska na teren, gusjenice su već počele sa piljenjem. Zbog toga se dalje radilo sa gusjenicama i daljnim razvojnim stadijima. Sakupljane su gusjenice sa terena dotičnih lokaliteta, van ploha, i dopremane u laboratorij Zavoda za zaštitu šuma radi daljneg razvoja i osmatranja. Sa svakog lokaliteta u razmacima od 10 do 14 dana dostavljeni su uzorci gubarevih gusjenica (oko 200 komada), odnosno lutaka, te je sa svakog lokaliteta dopremljeno 3 ili 4 uzorka.

## A. Opis lokaliteta

### Š. U. LIŠTICA (PREDJEL RASNO)

### Lokalitet I — Dužice

Ploha I/1. — Niska šuma hrasta medunca *(Quercus pubescens)*, hrasta sladuna *(Q. conferta)* i cera *(Q. cerris)*, crnog jasena *(Fraxinus ornus)* i bjelograbića-kukrike *(Carpinus orientalis)*. Hrastova 40%, c. jasena 40%, kukrike 20%. Zemlja plitka na krečnjaku, crnica. Nadmorska visina 370 m. Teren ravan. Obrast 0,8. Starost oko 50 godina (Tabla VIIa).

Ploha I/2. — Niska mlada sastojina istog sastava i odnosa vrsta kao i na predhodnoj plohi sa pojedinačnim starim hrastovima. Tlo plitko na krečnjaku. Nadmorska visina 370 m. Ekspozicija južna, teren slabo nagnut. Obrast 0,8 (Tabla VIIb).

Ploha I/3. — Niska mlada sastojina kao na plohi 2. Obrast nešto slabiji, ekspozicija sjeverna.

Ploha I/4. — Mješovita šuma crnog jasena (60%), kukrike (30%) i hrastova (medunac, cer, sladun, sve 10%). Tlo vrlo plitko, stijene izbijaju na površinu. Nadmorska visina 370 m, teren ravan (Tabla VIIIa).

Ploha I/5. — Šikara crnog jasena (50%), kukrike (40%) i raznih hrastova (10%) sa elementima niske šume. Tlo plitko, pjeskovito na krečnjaku. Obrast oko 0,5%. Nadmorska visina oko 300 m, ekspozicija sjevero-istok, teren srednje nagnut.

Plohe od 1—4 raspoređene su blizu te obilježavaju jednu nisku šumu u kojoj su zastupljene lokalne vrste hrastova, kukrika i crni jasen. Obilježja ovom užem lokalitetu daju hrastovi. Ploha I/5 udaljena je od ranije grupe ploha i ima više formu šikare sa dominirajućim crnim jasenom i kukrikom. Teren je kraški sa plitkim humusnim slojem i mjestimično crvenicom. Šuma je privatnih vlasnika podjeljena u manje parcele ograđene suhozidima.

### Š. U. LIŠTICA (PREDJEL TRTLA)

### Lokalitet II — Trtla

Ploha II/1. — Mlada niska šuma sastavljena od crnog jasena i kukrike u odnosu 7 : 3 obrasta 0,7. Ponik dobar. Tlo mjestimično do 30 cm duboko, teren krševit sa stijenama koje izbijaju na površinu. Nadmorska visina oko 500 m. Ekspozicija južna, teren malo nagnut (Tabla Xa)

Ploha II/2. — Šikara crnog jasena i kukrike (6 : 4) sa elementima niske šume. Obrast 0,6. Teren izrazito krševit, krečnjačke stijene prekrivaju tlo u većoj mjeri. Nadmorska visina 520 m. Ekspozicija južna, teren slabo nagnut (Tabla VIIIb).

Ploha II/3. — Kao phola 2 (Tabla IXa).

Ploha II/4. — Niska šuma kukrike (75%), crnog jasena (5%) i hrasta (medunac, cer), obrasta oko 0,7. Nadmorska visina oko 320 m. Teren ravan nešto nagnut prema sjeveru.

Ploha II/5. — Mlada niska šuma crnog jasena (60%) i kukrike (40%), obrasta 0,6. Jedan dio šume je šikara. Tlo krševito. Nadmorska visina 320 m. Teren malo nagnut prema sjeveru.

Plohe 1—3 se nalaze u šumi na nadmorskim visinama od 400—500 met., sa južnom ekspozicijom, a plohe 4 i 5 na nadmorskoj visini od oko 300 m, sa blagim nagibom prema sjeveru. Sastav šume je sličan. Između ploha 1—3 i plohe 4 i 5 leži na cesti Lištica — Čitluk, selo Buhovo.

Sve plohe su na terenu označene masnom bojom i tablama sa oznakom lokaliteta i plohe.

### Š. U. LJUBUŠKI (PREDJEL »TIHALJINA«

### Lokalitet III — Tihaljina

Ovaj lokalitet ima površinu od 60 ha i po svom sastavu i obrastu prilično je jednoličan. Na tih 60 ha šume raspoređeno je 10 ploha od po 1 ara. Plohe su vidno na terenu masnom bojom ograničene i numerisane. Sastojina je izdanačka degradirana šuma crnog jasena, cera, medunca, kukrike i crnog graba *(Ostria carpinifolia)*. Dominirajuća vrsta drveta je crni jasen. Obrast oko 0,8. Od prizemne flore uglavnom zastupljen vrijesak i kadulja. Ekspozicija terena je jugo-istočna (Tabla IXb). Tlo plitko, krševito i sa izrazitim hercegovačkim kraškim karakterom.

### Š. U. BILEĆA

### Lokalitet IV — Mistihalj

Ploha 4. — Ova se ploha nalazi unutar ograde od suhozida kojom je ograđeno staro bogumilsko groblje. Tamo se nalazi grupa od 10 hrastova *(Q. pubescens* i *Q. cerris)*, starih 60 do 80 godina. Osim toga, ima nekoliko stabala crnog jasena i crnog graba.

Ostale tri plohe ovog lokaliteta pretstavljaju odrasliju šikaru kukrike i crnog jasena sa nešto cera. Teren je ravan. Tlo srednje duboko na krečnjaku koji izbija mjestimično na površinu. Tipičan kraški teren na nadmorskoj visini od 400 metara.

### Lokalitet V — Plužine

Na ovom lokalitetu nalaze se dvije plohe Lokalitet jednoličan, rijetka stara šuma hrasta cera i kitnjaka sa pojedinim stablima hrasta medunca. Obrast 0,5, starost oko 80 godina. Teren ravan i krševit. Nadmorska visina 450 metara.

### Lokalitet VI — Meka Gruda

Na ovom lokalitetu nalaze se tri plohe. Samo ploha VI/2 pretstavlja grupu od nekoliko desetaka hrastova. *(Q. conferta, sessilis, pubescens* i *cerris)*, starih oko 60 godina. Ostala površina lokaliteta obrasla je odraslom šikarom navedenih vrsta hrastova sa crnim jasenom i sa nešto cr. graba. Teren je izrazito krševit sa plitkom tlom. Nadmorska visina od 950—1000 metara. Teren blago nagnut, mjestimice strm, ekspozicija zapadna.

### Š. U. TREBINJE

#### Lokalitet VII — Jazina

Svih 10 ploha leži na sjevero-istočnoj padini koja se strmo ruši u potok. Padina je obrasla niskom šumom kukrike, hrasta medunca, cera i sa nešto crnog jasena. Odnos hrastova prema ostalom 1:1. Obrast oko 0,7, tlo srednje duboko na dolomitu. Nadmorska visina oko 400 metara

#### Lokalitet VIII — Poljice

Svega tri plohe leže na terenu obraslom niskom šumom šikarastog oblika sastavljene od kukrike i crnog jasena sa pojedinim grmovima hrasta medunca. Samo ploha broj 2 obrasla isključivo kukrikom. Obrast na ovoj plohi je 0,3, dok je na ostalom terenu oko 0,8. Kukrika je dominirajuća vrsta te je zastupljena sa oko 80%. Teren je ravan, tlo plitko i tipičan krš sa gromadama krečnjaka koji prodiru na površinu. Nadmorska visina oko 200 metara.

### Š. U. LJUBINJE

#### Lokalitet IX — Bročnik

Svega je postavljeno 5 ploha na ovom lokalitetu. Ploha 1 i 2 su u čistoj hrastovoj šumi sastavljenoj od cera i kitnjaka, starosti od 15—30 godina. Obrast na tim plohama 0,8. Ostale plohe su u mješovitoj niskoj šumi sastavljenoj od navedenih hrastova crnog jasena i kukrike razne dobi (do 50 godina). Obrast 0,8—0,9. Tlo svuda plitko, krševito na krečnjaku. Ekspozicija južna, blagog nagiba na nadmorskoj visini od oko 550 metara.

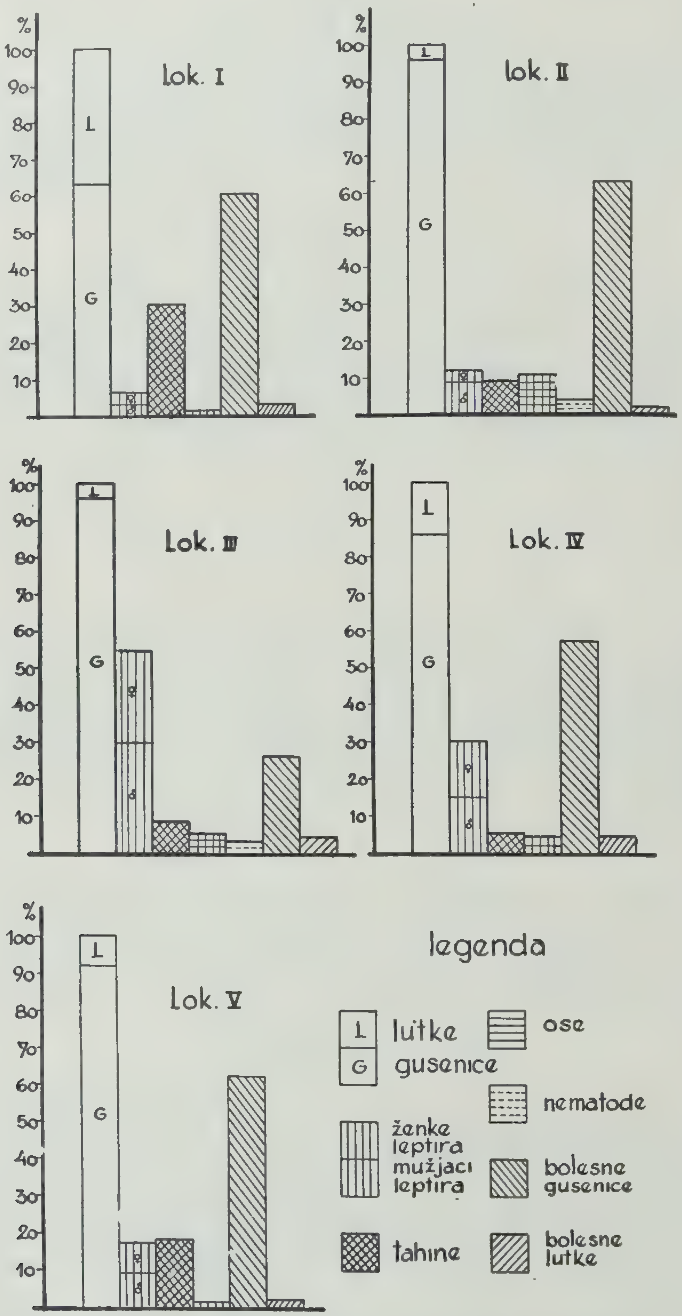
#### Lokalitet X — Lastva

Pet ploha je razmješano na izrazito krševitom terenu sa degradiranom šumom šikarastog oblika. Šuma je sastavljena od hrasta medunca, crnog jasena, kukrike i košćele uglavnom. Teren je ravan sa tipičnim fenomenima krša. (Tabla Xb). Nadmorska visina oko 450 metara.

### B) **Rad na lokalitetima**

Naprijed je rečeno, da se zakasnilo sa evidentiranjem legala na plohama pojedinih lokaliteta. Tako je otpao jedan važan podatak o plodnosti ženki prošlogodišnje generacije na našim lokalitetima, kao i točniji podatak o brojnosti ovogodišnje generacije. Zbog toga smo mogli dalje samo da pratimo razvoj gubara na lokalitetima kao i u laboratoriju, te da evidentiramo razvojne pojave i mortalitete na pojedinim lokalitetima.

Od prve dekade maja, materijal je dopreman u Sarajevo 3—4 puta u razmacima od 10—14 dana, te je zadnji sa terena primljen 27. VI. 1957 godine. Na plohama lokaliteta osmatrane su pojave u toku razvoja ge-




Grag. 1. Grafički prikaz uzgoja gubara sa lokaliteta u Hercegovini 1957 god. — Graphic representation of the rearing of the Gypsy Moth from localities in Herzegovina in 1957.

neracije u nekoliko navrata i to: 1. sredinom aprila, 2. u trećoj dekadi maja, 3. u drugoj dekadi juna, 4. u trećoj dekadi jula i 5. u trećoj dekadi septembra.

### a) Laboratorijska ispitivanja materijala sa pojedinih lokaliteta

Kako je materijal sa pojedinih lokaliteta stizao, bio je pregledan, prebrojan, konstatovano zdravstveno stanje i evidentirani pojedini razvojni stadijumi.

Potom je sav materijal s jednog lokaliteta stavljen u zasebne cilindre ili kaveze za gajenje. Pošto iz tehničkih razloga nije bilo moguće dostavljati hranu za gajenje gusjenica sa lakoliteta gdje su se ispilile, otpala je svrha praćenja duljine razvoja pojedinih stadija radi osmatratranja razvoja u odnosu na hranu. Zbog toga se vršio samo povremeni pregled radi evidentiranja pojave leptira, mužjaka i ženke, kao i bolesti, odnosno parazitiranosti i mortaliteta.

U grafikonima broj I—X prikazani su podaci dobiveni laboratorijskim osmatranjima materijala sa deset navedenih lokaliteta.

Iz analize podataka sa pojedinih lokaliteta može se zaključiti sledeće:

Lokalitet I. — Uzgojem je dobiven vrlo mali broj leptira, veliki procenat (30%) tahina, 60% gusjenica je obolilo te nije došlo do pojave lutki. Bilo je i pojave poliedrije.

Lokalitet II — Mali broj leptira, tahina 9%, osa 11%, a bolesnih gusjenica mnogo 62%. Primjećena poliedrija. Osim toga javile su se u 4% i nematode.

Lokalitet III — Leptira (mužjaka i ženki) 54%, tahina 8%, osa 5%, nematoda 3% i bolesnij gusjenica 26%.

Lokalitet IV — Leptira 30%, tahina 5%, osa 4%, bolesnih gusjenica 57%. Poliedrija!

Lokalitet V — Leptira 60%, tahina 4%, osa 3%, bolesnih gusjenica 28%.

Lokalitet VI — Leptira 45%, tahina 13%, osa 1%, bolesnih gusjenica 33%.

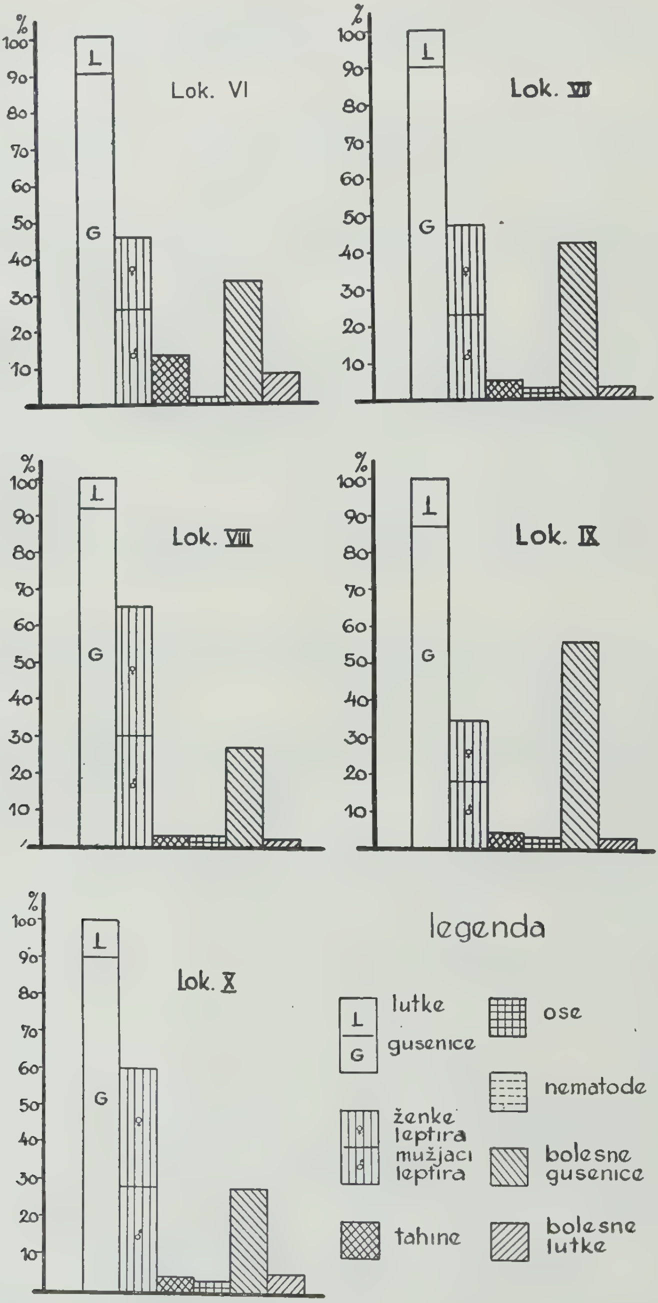
Lokalitet VII — Leptira 47%, tahina 5%, osa 3%, bolesnih gusjenica 42%.

Lokalitet VIII — Izašlih leptira 65%, tahina 3%, osa 3%, bolesnih gusjenica 2%.

Lokalitet IX — Leptira 34%, tahina 4%, osa 3%, bolesnih gusjenica 3%.

Lokalitet X — Leptira 17%, tahina 18%, osa 1%, bolesnih gusjenica 62%.

Napominje se da je procenat bolesnih lutaka bio mali, i kretao se od 2—4%, osim na lokalitetu VI gdje je iznosio 8%.




Graf. 2. Grafički prikaz uzgoja gubara sa lokalitetima u Hercegovini 1957 god. — Graphic representation of the Gypsy Moth rearing from localities in Herzegovina in 1957.

### *b) Terenska osmatranja na lokalitetima*

| Datum osmatranja | Legla, veličina, smještaj i intenzitet | Razvojni stadium | Zdravstveno stanje | Paraziti | Predatori |
|---|---|---|---|---|---|
| | | *Lokalitet I - Dužice* | | | |
| 18. IV. 1957 | Srednja do velika, prosječno 3 × 1,5 cm, 80% u suhozidu i pod kamenjem, 20% na stablima jak intenzitet | gusjenice u ogledalu početak pilenia | — | — | — |
| 22. V. | — | Gusjenice 2 i 3 stadija | Živahne i zdrave | — | — |
| 17. VI. | — | Gusjenice 4, 5 i 6 stadija | Primjećuje se manji procenat bolesnih | *Apanteles*, tahine | — |
| 23. IX. | Nova legla mala okrugla oko 2 cm. preč. Pod. kamenom, u zidu, veoma slab intenzitet | Lutke u zapredcima | Veliki % parazitiranih i bolesnih | Uglavnom tahine | — |
| | | *Lokalitet II - Trtla* | | | |
| 18. IV. | kao na I lok. | Početak pilenja | — | — | — |
| 22. V. | — | Gusjenice 1 ,2, 3 stadijum | zdrave i živahne | — | — |
| 17 VI. | — | Gusjenice 4, 5 i 6 stadij | manji % bolesnih | malo *Apanteles*, i tahina | — |
| 23. IX. | Nova legla okruglasta 2 cm. preč. u zidu i pod kamenjem. Slab intenz. | suhe i parazitirane lutke | parazitiranost | Tahine u vel. % | — |

*Lokalitet - III Tihaljina*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 18. IV. | Okrugla, 2,5×2 cm. na drveću i pod kamenjem. Jak intenz. | po koje ogledalo | — | — | — |
| 22. V. | — | 2, 3 i 4 stadij gusjenica | po izgiedu i ponašanju zdrave | — | — |
| 17. VI. | — | većinom 5 i 6 stadij | zdrave, po koja parazitirana | *Apanteles* | — |
| 26. VII. | Nova legla 4×2 cm. Pod kamenjem. Slab intenzitet | leptiri i zapredci lutaka | lutke suhe i parazitirane u vel. % | većinom tahine | — |

*Lokalitet IV - Mistihalj*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 19. IV. | 3,5×2 cm. većinom na stablima i u suhozidu. Vrlo jak intenzitet | početak pilenja | — | — | — |
| 23. V | — | 1,2 i 3 stadij, na hrastu. na kukriki i 4 stadij | živahne na izgled zdrave. Golobrst uglavnom na kukriki. | — | — |
| 19. VI. | — | 4,5 i 6 stadij. Čaurenje. Lutaju za hranom. Pokušavaju preplivati Trebišnicu. Golobrst. | Veliki % bolesnih. parazitir. i uginulih gusjenica. Među rašljama grana gužve uginulih gusjehica. Masovna polijedr. | Tahine, najeznice | Po koja *C. sycophanta* |
| 22. VII. | Nova legla variraju od 1×1 do 3,5×2 cm. Osjetno slab. intenzitet | Zapredci lutaka | Bolesne, suhe i parazitirane | Uglavnom tahine | kao gore |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| *Lokalitet V - Plužine* | | | | | |
| 20. IV. | 3×2 cm na hrastovim stablima i pod kamenjem podjednaki. Jak intenzitet | — | — | — | — |
| 24. V. | — | 2,3 i 4 stadij | Zprave | — | — |
| 19. VI. | — | 4,5 i 6 stadij. Početak čaurenja | Primjećuju se znaci obolenja | Tahine | — |
| 22. VII. | Nova legla variraju: 1,5×1,5 do 3×3 cm. Slab intenzitet | Zapredci lutaka | Lutke do 80% bolesne | Tahine | pojedinač. *C. sycophanta* |
| *Lokalitet VI - Meka Gruda* | | | | | |
| 20. IV. | 3×2 cm. uglavnom sva pod kamenjem. Vrlo jak intenzitet | Početak pilenja | — | — | — |
| 24. V. | | 2, 3 i 4 stadij | Zdrave, vrlo pokretljive | — | — |
| 19. VI. | — | 4,5 i 6 stadij. Uglavnom koncentrisane na kukriki | Znaci obolenja | U manjem % tahinizirane | Primjećena pojava imaga *C. sycophanta* |
| 22. VII | Nova legla 3×2 cm. Sva pod kamenjem. Slab intenzitet. | — | Bolesne i parazitrane | Tahine | *C. sycophanta* |
| *Ldkalitet VII Jazina* | | | | | |
| 20. IV. | 2,5×3 cm, 90% pod kamenlem i u zemlji. | Početak pijenja | — | — | — |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 25. V. | — | 2,3 i 4 stadij i već po koja 5 stadija. Vrlo jaka pojava | živahne | — | U većoj mjeri imaga *C. sycophanta* |
| 20. VI | — | 4,5 i 6 stadij. Čaurenje u toku. Potpun golobrst na kukriki, nepotpun na htastovima | 85—95% lutaka parazitiz. | Tahine | Veoma jaka pojava larava *C. sycophanta* raznih stadija kao i imaga. |
| 23. VII | Nova legla 2×1 cm. na zaklonjenim mjestima u velikom broju, inače slabiji intenzitet | Zapredci lutaka | suhe, bolesne i parazitir. u vel. % | uglavnom tahine | kao gore |

*Lokalitet VIII Policije*

Stanje kao na lokalitetu Jazina no predatora u mnogo manjem broju. Parazitiranost lutaka također vidljivo manja. Nova legla 2×2 cm pod kamenjem u manjoj mjeri.

*Lokalitet IX Broćnik*

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| 21. IV. | 3×2 cm. pod kamenjem 70%, 30% na drveću, Jači intenzitet. | Ponegdje početak piljanja | — | — | — |
| 26. V. | — | 3,4 stadij | gusjenice zdrave | — | Pojedina imaga *C. sycophanta* |
| 21. VI. | — | Masovni prelaz u 6 stadij i u lutke | Među kamenjem suhozida gužve oboljelih gusj. (poliedrija). Lutke bolesne i parazitir. u vel. procentu | Tahine | Jaka pojava *C. sycophanta* |
| 24. VII. | Nova legla, 3×2 cm. na kori stabla i pod kamenj. | zapredci lutaka | parazitirane i bolesne u vel. broju | većinom tahine | kao gore |

Tab. 1. Laboratoriska ispitivanja zdravstvenog stanja lutaka gubara

Laboratory investigations of the health state of Gypsy Moth pupae

| Red. br. Number | Šumka upvava Forest Administration | Gospodarska jedinica i lokalni naziv Economical unity and local name | Datum prispeća pošiljke. Date of acrrival of consigulmeent | lutaka pupae | Izašli leptiri Emerged butter flies | | | Ose-Eubomophagons Hymenoptera | | Tachinidae |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | m. m. | f. ž. | p. c. % | Chal. | Ichn. | |
| | | | | B r o j | | | | | | |
| 1 | Trebinje | Poljice | 9. VII. 1957 | 476 | 2 | 4 | 1,3 | 118 | 1 | 172 |
| 2 | Trebinje | Janje | 9. VII. 1957 | 121 | — | 2 | 1,6 | — | — | 20 |
| 3 | Ljubuški | Tihaljina | 22. VI. 1957 | 564 | 61 | 18 | 14,1 | — | — | 56 |
| 4 | Ljubužki | Klobuk | 24. VI. 1957 | 475 | 35 | 32 | 14,1 | — | 1 | 80 |
| 5 | Lištica | Trtla-Bukovac | 2. VII. 1957 | 650 | 10 | 8 | 2,8 | 1 | 1 | 157 |
| 6 | Lištica | Trtla Dubrava | 2. VII. 1957 | 726 | 1 | — | 0,1 | 2 | 1 | 427 |
| 7 | Lištica | Trtla Buločevina | 2. VII. 1957 | 493 | 27 | 2 | 5,9 | — | 1 | 189 |
| 8 | Lištica | Dužica I. | 2. VII. 1957 | 214 | 15 | 2 | 7,9 | 1 | 1 | 278 |
| 9 | Ljubinje | Ljubinje 5 Lastva | 2. VII. 1957 | 379 | 12 | 5 | 4,5 | 6 | — | 122 |
| 10 | Ljubinje | Ljubinje 5 Rankovci | 2. VII. 1957 | 104 | — | 4 | 3,8 | 1 | — | 16 |
| 11 | Ljubinje | Ljubinje 5 Luke | 30. VI. 1957 | 200 | 11 | 8 | 9,5 | 43 | 5 | 24 |
| 12 | Ljubinje | Ljubinje Ivičke vlake | 2. VII. 1957 | 541 | 12 | 11 | 4,2 | — | — | 127 |
| 13 | Bileća | Rudine-Planik Plužine | 25. VI. 1957 | 280 | 11 | 15 | 9,3 | 3 | — | 80 |
| 14 | Bileća | Rudine-Planik Vučji do | 2. VII. 1957 | 630 | 45 | 22 | 10,6 | — | 2 | 162 |
| 15 | Bileća | Rudine-Planik Planik | 2. VII. 1957 | 334 | 5 | — | 1,5 | — | 1 | 65 |
| 16 | Bileća | Gornja Trebišnjica-Glavočica | 25. VI. 1957 | 471 | 23 | 21 | 9,1 | 35 | 4 | 82 |

### Lokalitet X Lastva

Stanje slično kao na lokalitetu Bročnik. Djelomično golobrst kukrike i hrastova. Lutke su u većem procentu parazitirane. Nova legla 3x2 cm pod kamenjem jako sakrivena u dubokim škrapama. Ne mogu se evidentirati.

Terenska osmatranja i laboratorijski podaci uglavnom se podudaraju. Procent parazitiranosti gusjenica, a naročito lutaka, naglo se povećavao od 5 i 6 stadija, odnosno od početka čaurenja i to izrazito na lokalitetima Jazina i Mistihalj, a u manjem opsegu na lokalitetu Meka Gruda, Plužine i Bročnik, a mnogo slabije i na ostalim lokalitetima.

Mortalitet gusjenica od bolesti u ogromnom je procentu, naročito na lokalitetu Mistihalj i Bročnik. Uglavnom se radi o virozi — poliedriji.

Osmatranja na svim lokalitetima pokazuju da postoji tendencija opadanja populacije. Gradacija, koja je trajala prosječno tri godine na teritoriji srezova Bileće, Trebinje, Stolac, Lištica i Ljubuški naglo se gasi iz napred navedenih razloga.

Tokom jeseni 1957 godine evidentirana su legla na svim plohama svih lokaliteta.

### c) Zaraženost lutaka sa širih lokaliteta Šumskih uprava Trebinje, Ljubuški, Lištica, Ljubinje i Bileća

Da bi se dobila što bolja slika o zdravstvenom stanju ovogodišnje populacije gubara na istraživanom području Hercegovine, posebno smo dopremili sa pojedinih širih lokaliteta veći broj lutaka radi laboratorijske analize. Tabela br. 1 daje rezultate ove analize.

Iz gornje tabele se vidi da je od velikog broja lutaka sa svih lokaliteta broj izašlih leptira mali i da se kreće od 0,1 — 14,1%. Od parazita evidentirane su uglavnom tahine i manji broj osa najeznica. Veći broj osa pojavio se jedino na lokalitetima Poljice, Šumske uprave Trebinje sa oko 25%, na lokalitetu Luke Š. U. Ljubinje sa 24% i na lokalitetu Glavočina Š. U. Bileća sa oko 8,2%.

Na kraju se napominje da dobiveni podaci, kao rezultati istraživanja 1957 godine imaju za sada orijentacioni karakter jer oni pretstavljaju rezultate početka istraživačkih radova na ovim terenima.

U toku 1957 godine sarađivali su sa autorima na ovim radovima na terenu i u laboratoriji slijedeći saradnici: Ing. Dragutin Luteršek i Ing. Jelva Batinica, asistenti Poljoprivredno-šumarskog fakulteta u Sarajevu i šumarski tehničar Nada Klimeš, laborant Zavoda za zaštitu šuma Polj. šumarskog fakulteta u Sarajevu.

## LITERATURA

1. Kovačević, Ž. (1954): Značaj poliedrije za masovnu pojavu nekih insekata. — Zaštita bilja, 23, Beograd.

2. Kurir, A. (1953): Frasspflanzen des Schwammspinners *(Lymantria dispar* L.) — Z. f. angew. Ent., Bd. 34, H. 4.

3. Schmidt, L. (1952): Utjecaj hrane na razvoj gubara, Zagreb.

4. Schwerdtfeger, F (1944): Die Waldkrankheiten, Berlin.

## STATIONARY INVESTIGATIONS OF THE DYNAMISM OF GYPSY MOTH POPULATIONS IN LOCALITIES WHERE NO CONTROL MEASURES AGAINST THIS PEST HAVE BEEN TAKEN (1957)

by

Eng. **Emil Georgijević**

Eng. **Vladislav Vaclav**

Faculty of Agriculture and Forestry — Sarajevo

### Summary

For their stationary investigations of the dynamism of Gypsy Moth populations the authors have chosen 10 localities containing 51 test plots with the ares of 1 are (100 m$^2$) each, on the territory of Herzegovina. In the chosen localities, which belong partly to the mediterranean regions and partly to the mountainous-continental ones, were made observations of the Gypsy Moth development stages, movement and state of health of the population, occurrence of parasites, predatories and diseases. All these observations were simultaneously made also in the surrounding region and the rearing as well as the watching of all phenomena occurring in the course of the development were effectuated in the laboratory, too, on materials collected from all localities. Caterpillars were bred in the laboratory on the food, obtained from the neighbourhood of Sarajevo.

The analysis of the data obtained by rearing the Gypsy Moth caterpillars from individual localities offers a heterogeneous picture as to the causes of mortality. Thus, for instance, from materilas taken in the locality "Dužice" near Lištica, the breeding produced but 6 p. c. of butterflies, whereas 94 p. c. of the caterpillar materials were tachinized and diseased an from materials obtained in the locality "Poljice" near Trebinje, the rearing gave 65 p. c. of butterflies and only 3 p. c. of tachins, 3 p. c. of entomophagous *Hymenoptera, whereas* 29 p. c. of caterpillars and pupae perished on account of the dissease. The percentage of diseased pupae varied in all localities from 2 to 4 p. c., except in the locality "Meka Gruda" near Bileće, where it amounted to 8 p. c.

The observations made in the field, as well as data obtained in the laboratory, generally coincide. The percentage of the parasitation fo caterpillars and particularly of pupae increases rapidly since the 5th and the 6th stages, respectively from the beginning of cocooning and in a very conspicuous way in localities "Jazina" near Trebinje and "Mistikalj" near Bileće and to a lower degree in localities "Meka Gruda", "Plužine" and "Broćnik", and quite poorly in other localities.

The mortality of caterpillars as a consequence of the disease manifests itself in an enormous percentage, particularly in the Localities "Mistikalj" and "Bročnik". For the most part it is a question of the appearance of the polyhedry.

The observations made in all localities show the gradation, which lasted for three years on the average in the investigated areas, is rapidly vanishing on account of the above mentioned causes.

The Gypsy Moth clusters in the karst localities of Herzegovina are to be found under the stone-piles, in cracks of limestone masses, in cheltered places on the ground and under the surface of the erath, in interspaces between individual stones in stone-walls and only a small percentage of clusters is situated in trees. It makes the detecting of clusters very difficult and even questionable. However, at the end of 1957 almost all clusters on test plots of all localities were detected and registered.

In order to obtain as reliable data as possible about the state og health of this year's Gypsy Moth populations in the investigated area of Herzegovina a great number of pupae was specially brought to the laboratory to be submitted to an analysis. Tab. 1 in the text presents the results of the analysis of 6.685 pupae. Of all parasites appeared chiefly tachins and a small number of of entomophagous *Hymenoptera.* A greater number of entomophagous *Hymenoptera* occurred only in localities "Poljice", "Luke" near Ljubinje and "Glavočina" near Bileće.

In localities "Jazina" and "Bročnik" was observed a mass appearance of the predatory *Calosoma sycophanta,* which made a mass attack upon the caterpillars of the 5th and the 6th stages.

The principal foster plant in the investigated area of Herzegovina, where a complete browse-up had been observed in some localities, was Carpinus orientalis.

At the end the authors mention that the data obtained represent only the results of a single year's investigations and, consequently, they can offer only an orientation for further research work that will be proceeded in the course of following years in the same localities.

(Primljeno 20-II-1958)

Dr Ljubiša Vasiljević
Institut za zaštitu bilja
Beograd

# UDEO POLIEDRIJE I OSTALIH OBOLENJA KOD NASTALE GRADACIJE GUBARA 1957 GODINE U NR SRBIJI

## Uvod

U toku 1957 godine bavili smo se proučavanjem zdravstvenog stanja gubara na teritoriji NR Srbije s posebnim osvrtom na praćenje razvoja bolesti koje mogu imati većeg udela u redukciji gradacije ove opasne štetočine.

Pošto do sada nisu izvođena proučavanja ovakve vrste na gubaru kod nas, smatrali smo da su ona neophodna za dopunu poznavanja ove štetočine u sklopu ostalih naučnih ispitivanja koja se već nekoliko godina sistematski sprovode u mnogim naučnim ustanovama naše zemlje.

Zadnja gradacija gubara u odnosu na prethodne pokazivala je izvesne specifičnosti u toku svoga razvoja počev od 1953 kao i za celo vreme njenoga trajanja do 1957. Kulminacija gradacije u najvećem broju reona NR Srbije bila je u 1956 i 1957, a završetak gradacije uglavnom 1957 godine.

U sklopu ostalih biotičkih faktora, kao što su paraziti i predatori, bolesti gubara vrlo često a možda i u najvećem broju slučajeva su dominantan faktor u redukciji njegove gradacije.

## Predmet istraživanja

Proučavanja smo započeli sistematskim pregledom terena sa različitim klimatskim karakteristikama u kojima je bilo gubara u dovoljnoj meri tj. tamo gde je on bio u gradaciji. Pri obilasku ovih terena i analizi stanja gubara utvrđivali smo prirodu pojedinih obolenja, kao i praćenje toka širenja ovih bolesti.

Pri utvrđivanju viroznog obolenja tipa poliedrije, koje je prouzrokovalo epizootiju u mnogim krajevima, pristupili smo sakupljanju uginulih gusenica i izdvajanju poliedara iz njih. Izdvojeni poliedri služiće za postavljanje ogleda sa veštačkim infekcijama u narednoj godini.

## Virozno obolenje gusenica

U periodu piljenja gusenica sredinom aprila, na terenu mi nismo našli uginjavanje gusenica od bolesti. Međutim, ukoliko je na nekim mestima i bilo poremećaja u razvoju gusenica a negde čak i uginjavanja to nije dolazilo od bolesti već jedino od nepovoljnih klimatskih uslova koji su se u aprilu i početkom maja ispoljavali naročito za vreme niskih temperatura. Prema našem mišljenju ove niske temperature nisu imale velikog uticaja na brojnost gusenica i gradaciju gubara. Čak i posle delimičnog uginjavanja gusenica u ovom periodu, populacija je bila vrlo brojna tako da je kasnije golobrst nastupio u mnogim mestima NR Srbije u toku 1957.

Na terenu mi nismo zapazili uginjavanje gusenica skoro sve do trećeg stadijuma tj. do polovine maja. Prvi put smo našli samo nekoliko uginulih gusenica 15 maja u okolini Lapova. Mikroskopskim pregledom gusenica ustanovili smo da se radi o poliedriji kao prouzrokovaču uginjavanja. Na osnovu izveštaja o zdravstvenom stanju gubara u ostalim reonima NR Srbije, ustanovili smo da su ovi naši nalazi ujedno bile i prve konstatacije o prisustvu poliedrije u populaciji gubara u NR Srbiji. Međutim, to ni u kom slučaju ne treba da znači da je ovaj lokalitet Lapova bio apsolutno prvi i jedini u ovom periodu.

Povećavanje broja uginulih gusenica obično su se nalazili na ivici šume i u najvećem broju slučajeva na vrhovima krune drveta. Položaji terena, prvih nalaza obolelih i uginulih gusenica od poliedrije, bili su uglavnom sa južnom ekspozicijom i dugotrajnim sunčanim delovanjem.

Već posle desetak dana tj. oko 25 maja, kada su dnevne temperature bile nešto više, nalazili smo veći broj uginulih gusenica u raspadnutom stanju po lišću. Međutim, ukupan broj uginulih gusenica od poliedrije još uvek nije bio veliki.

Povećavanje broja uginulih gusenica od poliedrije govorilo je da se ova bolest sve više aktivira i širi i da pod odgovarajućim ekološkim i klimatskim uslovima može doći do epizootije u sadašnjoj gradaciji gubara u NR Srbiji, pa prema tome i do likvidiranja gradacije.

Ukoliko su gusenice dalje rasle i spoljna temperatura se povećavala, oko 10 juna konstatovali smo i povećani broj uginulih gusenica od poliedrije. Uginule gusenice ovoga puta smo lakše nalazili i dublje u šumi, s obzirom da se njihovo telo dobrim delom raspadalo po lišću i granama drveća.

Oko 20 juna poliedrija je već bila dostigla razmere prave epizootije u najvećem broju reona NR Srbije gde je gubar bio u gradaciji i gde nisu sprovođene efikasne mere borbe u prvom redu avio-suzbijanjem.

Razvoj poliedrije nije bio isti u svim reonima. Razlike u pojavi i intenzitetu poliedrije u raznim mestima nastale su iz više uzroka. Pre svega gustina populacije nije bila ista u svim reonima s obzirom na vođenje raznih mera borbe. Pored ove intervencije čoveka, postojali su i drugi razlozi, koji su u nekim mestima omogućavali a u drugim sprečavali razvoj poliedrije a to su raznovrsni klimatski faktori koji su specifični za svaki reon pa i lokalitet posebno.

## Uporedna analiza intenziteta poliedrije gubara u pojedinim lokalitetima NR Srbije

Pri analizi istorije razvoja gubara kako u prethodnim godinama tako i svega onoga što se dešavalo u 1957 godini jasno smo mogli odmah izdvojiti dve različite grupe reona. (Tab. 1).

Prva grupa reona (I) odlikovala se lokalitetima u kojima nije uopšte bilo epizootije već su se samo mogli naći pojedinačni primerci uginulih gusenica od poliedrije ili čak i bez uginjavanja i bez poliedrije. Ono što je bilo opšte i karakteristično za ove reone to je da su to bili reoni u kojima su uglavnom vršene hemiske mere borbe protivu gusenica i to većinom avio-metodom. Ovi reoni nalazili su se u zapadnom i delimično u srednjem delu NR Srbije (Čačak, Prijeljina, Gornji Milanovac, okoline Rudnika, Bukulje, Kosmaja i planine Vujan, Aranđelovac, Mladenovac i dr.).

Druga grupa reona (II) odlikovala se prisustvom gusenica u veoma gustoj populaciji. U ovim reonima ili nisu vođene mere borbe protivu gubara ili ukoliko su i vođene one su imale ili lokalni značaj ili pak da primenjivane mere borbe nisu bile dovoljno efikasne. Međutim, ni u svim ovim reonima i njihovim lokalitetima gde je bilo gusenica u vrlo velikom broju, poliedrija nije bila u njima u istom intenzitetu. Razlike u pojavi poliedrije i intenzitetu epizootije u ovim reonima bile su prouzrokovane razlikom klimatskih uslova dotičnih lokaliteta.

Na osnovu klimatskih uslova i stanja poliedrije lokalitete druge grupe reona podelili smo u tri podgrupe (*A*, *B* i *C* Tab. 1).

U prvu podgrupu (A) ubrajamo lokalitete »Selište« i »Ravnište« u reonu Gornjačke Klisure i »Perunike« na ograncima Kotlenika. U ovim mestima, drugom polovinom juna, poliedrija je dostigla kulminaciju svoga dejstva. Broj uginulih gusenica sakupljenih pri osnovi stabla bio je tako veliki da je skoro čitava osnova stabla bila prepokrivena slojem gusenica debelim po nekoliko santimetara (Tabla XIa, b).

Uginule gusenice od poliedrije ostale su da vise na stablu zakačene zadnjim delom tela (Tabla XI c) ili presavijene preko polovine trupa (Tabla XII a, b). Telo uginulih gusenica ubrzo se cepa a iz njegove unutrašnjosti cedi se jedna prljavo pepeljasta masa koja se razliva po stablu ili lišću. Kada se ova tečna masa osuši, ona ostaje na kori drveta u vidu slepljenog pepeljastog praha (Tabla XIIIa). Ova slepljena masa veoma je otporna na kišu i sneg pa se dugo održava na stablima.

U drugu podgrupu (B) dolaze lokaliteti« Straževica« i »Šumari« u selu Batočini kod Lapova i »Gaj« u selu Guncatima u reonu Gruže. Stanje poliedrije i procenat njene uloge u smrtnosti gusenica u ovim lokalitetima dosta se razlikovao od stanja u napred navedenim lokalitetima. U periodu najvećeg uginjavanja gusenica, tj. drugom polovinom juna, u svim ovim mestima izgledalo je da će gusenice 100% biti likvidirane od poliedrije. Međutim, i pored vrlo velikog broja uginulih gusenica izvestan procenat preživeo je epizootiju. U nekim od ovih lokaliteta nije bio redak slučaj da se u grupi uginulih gusenica pri osnovi stabla nađe i po neka lutka od učaurenih gusenica (Tabla XIIIb).

U treću podgrupu (C) spa[illegible] lokaliteti »Mirkove Njive« i »Vukovića Česma« u selu Guberevcu [illegible] Kotlenika i »Hladne Vode« u reonu

Gornjačke Klisure. U ovim lokalitetima poliedrija je bila u mnogo slabijem intenzitetu a u nekima od njih (»Hladne Vode«) nije je uopšte ni bilo. U svim ovim mestima postoje nijanse preživelih gusenica do te mere, da ih ima i takvih, u kojima se gubar nalazi u jačem napadu.

Međutim, prava ocena o intenzitetu delovanja poliedrije na tok gradacije gubara kao i procenat preživelih gusenica, za sve napred navodene lokalitete, nisu se mogli dobiti u vremenu dok je trajala epizootija već tek kasnije pošto su bila položena jajna legla od leptira.

## Stanje gubarevih jaja u raznim lokalitetima po završetku epizootije

U periodu kada je poliedrija bila u kulminaciji i kada su gusenice masovno uginjavale, izgledalo je da će smrtnost njihova biti 100%. U ovakvom stanju obolenja i uginjavanja gusenica na terenu nije se moglo ustanoviti gde, koliko i kako neke gusenice preživljavaju epizootiju. U ovom cilju po završetku leta leptira i polaganju jaja gubara, sredinom septembra iste godine obišli smo sve napred navedene lokalitete. Cilj ovog obilaska bio je da se utvrdi stanje položenih jaja gubara u raznim napred navedenim reonima.

Na celom području lokaliteta prve podgrupe (A) »Selište), »Ravnište« i »Perunike« i pored detaljnog pregleda većih površina mi nismo našli ni jedno jedino jajno leglo gubara. Što znači da je gradacija gubara bila do te mere reducirana da uopšte nije došlo do čaurenja i piljenja leptira (Tab. 1).

Nasuprot ovim nalazima, u lokalitetima svih ostalih reona i pored toga što je poliedrije svuda bilo (izuzev lokaliteta »Hladne Vode«), nalazili smo svuda takođe i jajna legla gubara. Međutim broj jajnih legala po jednom stablu i jedinici pregledane površine bio je različit u raznim lokalitetima (Tab. 2.).

Ako analiziramo rezultate o stanju gubarevih legala i uporedimo ih po pojedinim lokalitetima, videćemo da među njima postoje vrlo velike razlike u raznim nijansama. (Broj jajnih legala koji je prikazan na Tab. 2 nije merodavan za ocenu intenziteta s obzirom da sva skupljena legla ne potiču sa iste jedinice površine. Tako naprimer, 40 legala sakupljenih u lokalitetu »Šumari« potiču sa mnogo veće površine nego što su to naprimer legla iz lokaliteta »Vukovića Česma« i »Mirkove Njive«), Međutim, veličina legala kao i odnos između velikih, malih i srednjih su prilično upadljivi i različiti za razne lokalitete.

Legla iz lokaliteta »Hladne Vode« i »Vukovića Česma« u celini uzevši po veličini su najkrupnija i u isto vreme imaju mnogo veći procenat velikih i srednjih legala u odnosu na ostale lokalitete. Izvestan izuzetak po ovom pitanju čini lokalitet »Šumari« u kome se takođe nalazi 15% legala sa srednjom veličinom, međutim, kada se ima u vidu da su legla iz ovog lokaliteta sa najvećim procentom neoplođenih jaja (18,5%) onda izlazi da su gubareva legla iz ovog lokaliteta u lošijem stanju od legala naprimer iz lokaliteta »Hladne Vode« i »Vukovića Česma«.

Pri poređenju srednjeg broja jaja u leglima, vidimo isto tako, da su neki lokaliteti sa izrazito većim brojem jaja u leglu u odnosu na ostale lokalitete. Lokaliteti »Hladne Vode« i »Vukovića Česta« i u ovom slu-

Tab. 1. Pregled poliedrije kod gusenica i stanje gubarevih jajnih legala posle epizootije u pojedinim lokalitetima NR Srbije za period 1957 god.

Synopsis of the polyhedry with caterpillars and condition of Gypsy Moth eggclusters afber the and of the epizootic in individual localities of the PR of Serbia for the period 1957

| Reoni Dis-trichs | Suzbijanje gubara Control of Gypsy | Populacija gusenica Population of caterpillars | Epizootija Epizootic | Broj jajnih legala Number of egg clusters | Naziv lokalitieta Names of localities | | Geografske i klimatske karakteristike Geographic and chimatic characteristics |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Izvođeno | Retka | Nema | Bez podataka | Čačak<br>Prijeljina<br>Rudnik<br>Vujan<br>Bukulja<br>Kosmaj<br>Šatornja<br>Mladenovac | | |
| II | Nije izvođeno | Gusta (gradacija) | Vrlo jaka | Nema<br>Nema<br><br>Nema | „Selište“ — Gornjačka klisura (Ždrelo)<br>„Ravnište“ — Gornjačka klisura (Krepoljin)<br>„Perunike“ — Kotlenik (visinski deo) | A | Planinske padine sa južnom ekspozicijom. Srednjevisinski deo. Povišene dnevne temperature. Suve temperature |
| | | | Jaka | Mali<br>Mali<br>Mali | „Staževica“ — Batočina — Lapovo<br>„Gaj“ — Guncati — Gruža<br>„Šumari“ — Batoćina — Zapovo | B | Valovito — brežuljkasti tereni. Bez temperaturnih ekstrema. Osrednja vlažnost. |
| | | | | Srednji<br>Srednji | „Mirkove Njive“ Kotlenk (nizinski deo)<br>„Vukovića česma“ — Guberevac — Gruža | C | Nizinski tereni pored reka. Bez visokih dnevnih temperatura. Svež vazduh preko dana. Vrlo velika vlažnos]. |
| | | | Nema | Veći | „Hladne Vode“-Gornjačka klisura (Vrelo) | | |

čaju prednjače ispred ostalih lokaliteta sa 331, odnosno 209 jaja prosečno u jednom leglu.

Na osnovu svih napred navedenih podataka izlazi da broj gubarevih jaja raste po rednim brojevima prema Tab. 2 počev od lokaliteta »Straževica« pa do lokaliteta »Hladne Vode« za koji se može reći da je napad gubara, prema jajnim leglima, srednje jačine. Na isti način broj gubarevih legala stoji u obrnutoj srazmeri sa jačinom i intenzitetom poliedrije koja je postojala u dotičnim lokalitetima za vreme razvoja gusenica (Tab. 1)*).

### Uporedna analiza klimatskih prilika nekih lokaliteta u kojima je postojala poliedrija gubara

Ako analiziramo klimatske prilike svih napred navedenih lokaliteta, videćemo da se oni lokaliteti, u kojima se poliedrija ispoljavala na isti način, odlikuju u nekim zajedničkim klimatskim karakteristikama.

Klimatske prilike lokaliteta prve podgrupe (Tab. 1 pod A) sastoje se u tome što su to sve tereni blagih planinskih padina (Gornjačkih Planina i Kotlenika) sa izrazito južnim ekspozicijama. Srednje dnevne a naročito maksimalne dnevne temperature u ovim mestima su prilično visoke s obzirom da su jako sunčane. Padine sela Ždrela (lokalitet »Selište«) (Tabla XIVa) pokrivene su retkom šikarom graba a kamenita podloga zemljišta sa belim i zaobljenim krečnjakom kada se zagreje još više doprinosi povećanju maksimalnih dnevnih temperatura ovog lokaliteta Ovako visoke temperature uz suvi vazduh daju veoma povoljne uslove za aktiviranje i razvoj poliedrije u populaciji gusenica, što je po našem mišljenju i učinilo da je epizootija potpuno likvidirala gradaciju gubara u ovim lokalitetima (Vasiljević, 1958). Do sličnih rezultata došli su i mnogi drugi autori pri praćenju poliedrije kod raznih drugih insekata (Bird 1955; Steinhaus 1948).

Klimatske karakteristike lokaliteta druge podgrupe (Tab. 1 pod B) u kojima je bilo poliedrije a u kojima je po njenom završetku ipak nađen manji broj gubarevih jajnih legala, razlikovale su se od klimatskih uslova za prethodne lokalitete. Po svome visinskom položaju ovo su mesta više brežuljkasta i valovita (Tabla XIVb). Po geografskom položaju to su predeli sa severnom ekspozicijom koji nisu preko dana tako dugo izloženi direktnom sunčevom zagrevanju pa prema tome kod njih i ne postoje izrazito visoke dnevne temperature. Povremena svežina vazduha u ova mesta dolazi od manjih potočića i dolina koji se nalaze u neposrednoj blizini ispitivanih mesta. S obzirom na ovakve klimatske uslove i poliedrija kod gusenica bila je u nešto manjem intenzitetu.

Treća podgrupa lokaliteta (Tab. 1 pod C) pokazuje još veće specifičnosti i razlike u klimatskom pogledu u poređenju sa svima napred navedenim lokalitetima. Pre svega ovo su lokaliteti sa najvećim brojem gubarevih legala koje smo mi mogli naći na području NR Srbije posle masovnog uginjavanja gubara od poliedrije. Na prvi pogled izgleda

---

*) Potrebna merenja i preračunavanja sakupljenih gubarevih legala izvršena su u Biološkom institutu u Beogradu na čemu ovom prilikom izražavam posebnu zahvalnost.

Tab. 2 Pregled stanja gubarevih jajnih legala u pojedinim lokalitetima NR Subije. Stanje iz septembra 1957 god.

Synopsis of the condition of Gypsy Moth egg clusters in individual localites of the PR of Serbia. State in September 1957

| Redni broj Number | Lokaliteti Localites | Broj jajnih legala. Number of egg-clusters | Sred. duž legala u mm. Aver. length of chusters in mm. | Sred. širina legala u mm. Aver midll of clusters in mm. | Večina legala Size of clusters | | | % Oplođenih jaja p.c. of fertilized eggs | % neoplođenih jaja p.c. of unfertilized eggs | Srednji broj jaja u leglu Average number of eggs in a cluster |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | Velikih Big | Srednjih Medium | Malih Little | | | |
| 1 | „Straževica" Batočina—Lapovo | 34 | 19,1 | 11,0 | — | — | 100 % | 88,9 | 11,1 | 136 |
| 2 | „Gaj" Guncati—Gruža | 31 | — | — | — | — | 100 % | 97,8 | 2,2 | 160 |
| 3 | „Šumari" Batočina—Lapovo | 40 | 20,0 | 13,2 | — | 15 % | 85 % | 81,5 | 18,5 | 210 |
| 4 | „Mirkove Njive" Kotlenik (niziski deo) Guberevac—Gruža | 25 | 17,2 | 11,2 | — | — | 100 % | 96,5 | 3,5 | 144 |
| 5 | „Vukovića Česma" Guberevac—Gruža | 24 | 20,0 | 12,6 | 4,1% | 12,5% | 83,4% | 99,2 | 0,2 | 209 |
| 6 | „Hladne Vode" Gornjačka Klisura (dolina reke Mlave) | 54 | 27,1 | 17,5 | 8,3% | 58,3% | 33,4% | 84,9 | 15,1 | 331 |

čudno otkuda ovoliki broj jajnih legala kada se zna da je u okolini bilo uginjavanja gusenica od poliedrije a u neposrednoj blizini od ovih lokaliteta epizootija je u nekim mestima i 100% likvidirala gradaciju gubara. Međutim, kada se analiziraju geografski i klimatski uslovi ovih lokaliteta videćemo da oni sadrže neke elemente koji ne pružaju povoljne uslove za pojavu i razvoj poliedrije kod gusenica koje se nalaze u ovim mestima.

Lokalitet »Mirkove Njive« nalazi se u podnožju planine Kotlenik čija nadmorska visina iznosi oko 700 m. U dolini planine pored našeg mesta posmatranja protiče reka Minjuša koja nije tako velika ali njena hladna planinska voda čini ovaj lokalitet veoma svežim. Preko dana u ovoj dolini nema visokih dnevnih temperatura pošto sunčevi zraci vrlo kratko vreme direktno zagrevaju dolinu s obzirom da je ona sa severoistočnom ekspozicijom.

Lokalitet »Vukovićeva Česma« nalazi se u selu Guberevcu, reon Gruže. Po svome geografskom položaju to je veoma usko korito seoskog potoka koji teče od zapada prema istoku. Korito je obraslo šumskim drvećem sa starošću 10—20 godina kao i spontanim šibljem koji obično prati svako vlažno rečno korito. U neposrednom mestu osmatranja nalazi se česma sa vodom iz koje stalno odilazi osrednji mlaz veoma hladne vode koja izvire iz brega koji sačinjava jednu stranu rečnog korita. Hladna izvorska voda i obraslo drveće preko celoga dana održavaju rečno korito veoma svežim. Direktni sunčevi zraci ovde skoro nikada i ne prodiru pa prema tome i ne postoji jače zagrevanje ove sredine. Pri pregledu gusenica gubara u toku leta mi ih nismo nalazili da uginjavaju u ovome mestu u takvom intenzitetu kako je to bilo samo sto metara daleko od njega tj. tamo gde su temperature bile veće i klimatski uslovi drugojačiji. Na sunčanim padinama poliedrije je bilo u velikom stepenu i gusenice su visile na sve strane po drveću. Ali zato ujesen pošto su leptiri položili jaja mi smo njihova legla u najvećem broju nalazili baš pri osnovi stabala i šibla koje se nalazi na obali rečnog korita.

Kao najbolji primer i dokaz koliko klimatski uslovi mogu uticati na stanje poliedrije u populaciji gusenica gubara, su klimatski uslovi lokaliteta »Hladne Vode« u reonu Gornjačke Klisure. Ovaj se lokalitet nalazi u dolini reke Mlave a sa obe strane oivičen je strmim ograncima Homoljskih Planina. Posmatranje gubara vršeno je na topolama *(Populus seratina)* starim pet godina plantažno zasađene na desnoj obali Mlave. Klimatske odlike ovoga lokaliteta u odnosu na sve dosadašnje ističu se sa najvećim specifičnostima u pogledu svežine vazduha i njegovom zasićenošću sa vlagom. Dok su prilično ogoleli i kameniti ogranci Homoljskih Planina preko dana isuviše zagrevaju, dotle u lokalitetu »Hladne Vode« gde se nalazi zasadi topola vazduh je tako svež i prijatan i u najtoplijim julskim danima. Hladna voda reke Mlave unosi toliko osvežavanja u ovaj lokalitet da čovek i za vreme najvećih žega teško podnosi kupanje u ovoj vodi. Hladno izvorsko vrelo koje se nalazi u mestu osmatranja velikom količinom vode koja na jednom mestu izbija iz zemlje još više doprinosi osvežavanju i vlaženju sredine u kojoj su se nalazile gusenice. Naziv ovog mesta »Hladne Vode« baš i potiče od studene vode koja izbija iz vrela. Ma da ovaj lokalitet nismo obilazili u toku juna kada je vladala epizootija viroznog obolenja u ovim reonima, prema broju nađenih jajnih legala, iskazima ljudi iz ovoga kraja kao i otsustvo tragova uginulih gu-

senica, izlazi da ovde zaista nije vladala epizootija kao što se to dešavalo u lokalitetima koji su se nalazili u neposrednoj blizini.

Na osnovu napred analiziranih i njima sličnih lokaliteta ustanovili smo da se žarišta gubara održavaju na usko ograničenim lokalitetima koji se odlikuju specifičnošću klime, kako smo to napred izneli za lokalitete »Mirkove Njive«, »Vukovića Česma« i »Hladne Vode«. I ako se neki od ovih lokaliteta nalaze na razdaljini jedan od drugoga oko 100 km (Hladne Vode — Mirkove Njive i Vukovića Česma) međusobna sličnost njihovih klimatskih prilika imala je za posledicu i istovrsno ponašanje gubara u njima prema poliedriji i epizootiji. Sva tri lokaliteta nalaze se u dolinama neposrednih rečnih korita oivičena planinskim padinama, a hladna rečna i izvorska voda kao i zaklonjenost od direktnog sunčevog zagrevanja onemogućavaju pojavljivanje visokih dnevnih temperatura u njima. Iz ovoga izlazi da ovakvi klimatski uslovi eliminišu visoke dnevne temperature, kao jedan iz kompleksa faktora, koji utiče na pojavu i ubrzanje razvoja poliedrije kod gusenica gubara u prirodi (Vasiljević, 1958

Naša dalja ispitivanja i praćenje dinamike populacije ovako ograničenih lokaliteta pokazaće koliku ulogu oni imaju u pojavi progradacije gubara za dotični reon.

Što se tiče ostalih obolenja kod gubara koja su se pojavljivala u toku 1957 godine u prvom su redu bile mikoze, a samo u izuzetnim slučajevima neke protozoonoze i bakterioze.

## Mikozna obolenja gubara

Iako se mikoze ne navode u literaturi kao značajniji faktor u prouzrokovanju uginjavanja gubara, prema rezultatima naših zapažanja na terenu ustanovili smo da su i gljive kod nas dobrim delom doprinele reduciji gradacije u 1957. Tako naprimer, najjača mikozna obolenja na lutkama nalazili smo baš u reonima u kojima smo kasnije našli i najmanji broj jajnih legala.

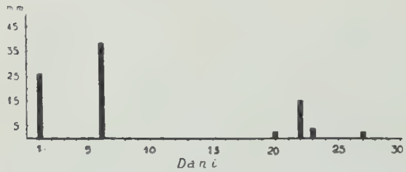
Gljive iz roda *Beauveria* najčešće smo nalazili na lutkama (Tabla XIIIc) a u manjem broju i na gusenicama. Ređa parazitiranost gusenica dolazi otuda što spore gljive koje ako se nađu na telu domaćina često otpadaju s obzirom da se gusenice stalno kreću ili pak da usled otsustva vlage ne klijaju. U vremenu čaurenja, spore gljive bilo da su donešene sa gusenicama ili pak da su naknadno na neki način dospele do lutke, imaju mnogo bolje uslove za njihovo razmnožavanje. Ako u periodu čaurenja ima nekoliko obilnih kiša sasvim je dovoljno da postojeće gljive počnu mnogo brže da se razmnožavaju i obuhvataju telo gusenica, odnosno njihove lutke.

Stepen razvijenosti gljiva kod raznih lutaka bio je različit. Kod mnogih primeraka gljive se nisu uočavale na spoljnoj površini lutaka, već jedino u njihovoj unutrašnjosti. Unutrašnji sadržaj lutke gusto je ispreletan micelijom gljive tako da se gube svi oblici i organi domaćina koji su kasnije pretvoreni u jednu čvrstu krečastu masu. U mnogim slučajevima gljive su se razvijale i na površini lutaka gde se obrazuje obilje konidija koje se vrlo lako odvajaju i vetrom rasejavaju.

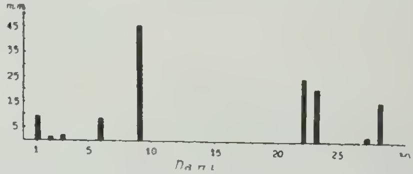
## Uporedna analiza lokaliteta sa mikoznim obolenjima gubara

U toku utvrđivanja zdravstvenog stanja gubara u raznim reonima NR Srbije našli smo da su mikoze bile ograničene na manji broj lokaliteta u poređenju sa raširenošću poliedrije. Međutim, iako su mikoze bile konstatovane samo u dva lokaliteta, interesantno je zapaziti da su to baš lokaliteti gde je i poliedrija bila skoro u najvećem stepenu. Lokaliteti sa mikozama kod gubara bili su »Selište« kod Gornjačke Klisure i »Šumari« u Batočini kod Lapova.

U prvom lokalitetu »Selište« mikoze su bile jedan od dopunjujućih faktora u potpunoj likvidaciji gradacije gubara. Kako je poznato entomofagne gljive kao i ostale gljive u većini slučajeva za svoj razvoj traže vlažnije sredine. Međutim, poznavajući klimatske prilike ovoga lokaliteta, kako smo to napred izneli, izgledalo je na prvi pogled čudno da su mikoza mogle doći do većeg izražaja u ovome mestu koje se odlikuje južnom ekspozicijom terena sa drugotarajnim sunčevim zagrevanjem preko dana i sa relativno suvim vazduhom iznad šljunkovite podloge zemljišta. Kao jedno od tumačenja i objašnjenja za pogodan razvoj mikoza u ovom reonu, po našem mišljenju jeste u tome, što su vodeni talozi u ovom kraju bili veoma povoljno raspoređeni baš u vremenu čaurenja gusenica tj. u drugoj polovini juna.




Graf. 1. Količina vodenih taloga u Petrovcu na Mlavi za mesec juni 1957 — Quantity of precipitations at Petrovac na Mlavi for June 1957.



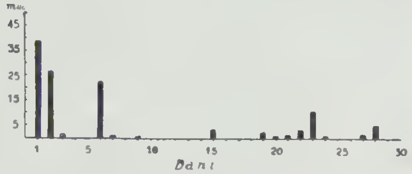

Graf. 2. Količina vodenih taloga u Žagubici za mesec juni 1957 — Quantity of precipitations at Žagubica for June 1957.

Pošto nismo raspolagali podacima o vodenim talozima koji su se direktno odnosili za lokalitet »Selište« to smo se poslužili podacima o kišnim danima za okolna mesta Petrovac na Mlavi, Žagubicu i Kučevo. S obzirom da se naš lokalitet nalazi na tromeđi ovih mesta (udaljenost oko 10—20 km) to padavine u ovom lokalitetu mogu samo minimalno otstupati od padavina u napred navedenim mestima (Graf 1, 2, 3). Kako se iz ovih grafikona vidi vodeni talozi su bili tako raspoređeni da je u drugoj polovini juna, baš u vreme čaurenja gusenica, bio sasvim dovoljan broj kišnih dana sa potpuno zadovoljavajućom količinom vodenih taloga. U Petrovcu na Mlavi bilo je četiri kišna dana, u drugoj polovini meseca, sa ukupno 23,6 mm padavina, u Žagubici četiri dana sa 63,0 mm a u Kučevu devet kišnih dana sa 29,4 mm vodenog taloga. Prema tome kišni period samo od nekoliko dana u ovom slučaju bio je sasvim dovoljan da se gljive razmnože i prouzrokuju obolenje kod lutaka.

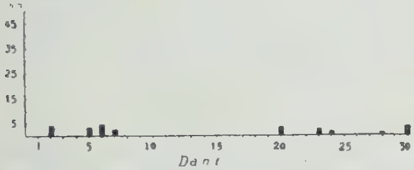
U sledećem lokalitetu »Šumari« kod Lapova bilo je mnogo manje mikoza na lutkama gubara u poređenju sa lokalitetom »Selište«. Broj uginulih lutaka od ove bolesti bio je neznatan tako da se posle poliedrije

i entomofagnih parazita mikoze mogu smatrati kao treći faktor u reduciji gradacije.

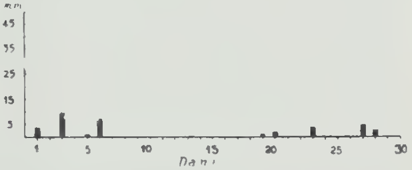
Lokalitet »Šumari« po klimatskim uslovima dosta se razlikuje od prethodnog lokaliteta a naročito u pogledu vlažnosti vazduha. Međutim, iako je relativna vlažnost vazduha u lokalitetu »Šumari« uvek nešto veća u poređenju sa lokalitetom »Selište«, s obzirom da se nalazi u dolini i da je ispresecan manjim potočićima, razvoj mikoza na gubaru u ovom mestu bio je čak i slabiji od onog u »Selište«. Ali ako uporedimo sumu vodenih taloga u lokalitetu »Šumari« kod Lapova (Graf. 4) videćemo da su oni po količini znatno manji u odnosu na vodene taloge za prethodni lokalitet. U drugoj polovini juna u Lapovu je bilo pet kišnih dana sa ukupno 12,0 mm vodenog taloga što je po količini u poređenju sa okolinom lokaliteta »Selište« manje za dva puta. Što znači da veća vlažnost vazduha u lokalitetu »Šumari« nije mogla da nadoknadi nedostatak kišnog perioda u vreme čaurenja gusenica i tako omogući jaču pojavu mikoza.




Graf. 3. Količina vodenih taloga u Kučevu za mesec juni 1957 — Quantity of precipitations at Kučevo for June 1957.




Graf. 4. Količina vodenih taloga u Lapovu za mesec juni 1957 — Quantity of precipitations at Lapovo for June 1957.




Graf. 5. Količina vodenih taloga u Kraljevu za mesec juni 1957 — Quantity of precipitations at Kraljevo for June 1957.

Pri poređenju uslova za nastanak mikoza u jednom i drugom lokalitetu izlazi da na razvoj ove bolesti ne utiče bitno relativna vlažnost vazduha dotičnog kraja već jedino odgovarajuća količina vodenog taloga u periodu čaurenja gusenica.

Prema podacima o vodenim talozima u Kraljevu, pošto je ovo mesto najbliže lokalitetima u reonu Kotlenika i Gruže a udaljeno je od njih oko 10—15 km, izlazi da je u drugoj polovini juna bilo padavina samo 13,3 mm što pretstavlja nedovoljnu količinu za jaču pojavu mikoza u ovim mestima (Graf. 5).

## Ostala obolenja kod gubara

Pored svih napred navedenih prouzrokovača obolenja kao što su virusi i gljive kod gusenica i lutaka konstatovali smo prisustvo i nekih protozoa i bakterija.

Pri obilasku terena napadnutih od gubara u okolini Kraljeva našli smo pojedinačne uginule gusenice sa simptomima koji su se razlikovali od onih koji su se javljali kod poliedrije. Pri mikroskopskom pregledu

sadržine uginulih gusenica ustanovili smo da se radi o prisustvu protozoa u velikom broju. Kod gusenica uginulih od protozoa nismo našli prisustvo poliedara.

Kasnije u periodu čaurenja gusenica u reonu Gornjačke Klisure našli smo protozoe i na lutkama gubara. Ove lutke su već bile uginule a čitava njihova unutrašnja sadržina bila je raspadnuta tako da su se protozoe nalazile samo na unutrašnjim zidovima egzuvija slepljene u vidu jedne crne, guste od polutvrde mase.

Na osnovu determinacije prikupljenog materijala od strane Gospodina Weisera (Čehoslovačka), prema još nedovoljno proverenim rezultatima, najverovatnije je da se i u jednom i u drugom slučaju radi o *Nosema lymantriae* Weiser.

Što se tiče bakterioznih obolenja kod gubara, prema radovima mnogih autora, poznato je da gusenice gubara mogu oboleti od ovih bolesti kako spontano u prirodi tako isto i pri veštačkim infekcijama u laboratoriji (Glaser, 1918; Metalnikov and Chorine 1929; Metalnikov 1930; Grison 1956; Krig 1956).

Međutim, neka bakteriozna obolenja koja smo mi primetili da su se pojavljivala kod gusenica pred njihovo čaurenje bila su lokalnog značaja i dolazila su više do izražaja kao sekundarne manifestacije drugih primarnih u prvom redu viroznih obolenja. Bakteriska mikroflora u telu obolelih i uginulih gusenica uglavnom je saprofitnog porekla i dolazila je do izražaja tek onda kada je organizam već bio doveden u kritično stanje fiziološke slabosti. Prema tome bakterije ovoga puta nisu imale bitnijeg udela u prouzrokovanju epizootije koja je uglavnom najvećim delom i završila gradaciju gubara.

Najzad, da napomenemo da pored napred navedenih obolenja koja smo konstatovali, parazitiranost gusenica i lutaka gubara u ovoj godini bila je tako velika da je ona takođe imala vrlo velikog udela u redukciji njegove gradacije. Iako se mi nismo posebno bavili proučavanjem ovih pitanja, navešćemo samo da su u mnogim mestima poliedrija i paraziti delovali kao izrazito kombinovani faktori u završetku gradacije. Kod vrlo velikog broja parazitiranih gusenica i lutaka, bilo od *Tachina* ili drugih parazita, pored njihovog prisustva u domaćinu mi smo, nalazili da su te iste gusenice odnosno lutke obolele i od poliedrije jer smo u njihovom telu nalazili prisustvo i poliedara. U ovim slučajevima nekada je teško reći koji je od ovih faktora primarni prouzrokovač uginjavanja. U početnoj fazi oni deluju nezavisno jedan od drugoga ali pri kraju, njihovo kombinovano dejstvo dolazi do jačeg izražaja što se u krajnjoj liniji uvek završava uginjavanjem domaćina.

## Zaključak

Na osnovu napred iznešenih rezultata ispitivanja možemo izvesti sledeći zaključak :

1. Populacija gubara u toku 1957 godine u NR Srbiji bila je u različitom intenzitetu s obzirom na vođenje uspešnih mera borbe u nekim reonima i na otsustvo ovih u drugim reonima.

2. U reonima gde je gubar bio u gradaciji, sredinom maja u prirodi je došlo do prvih obolenja i uginjavanja gusenica od poliedrije.

3. Početkom juna broj uginulih gusenica od poliedrije bivao je sve veći tako da je između 15 i 20 juna, u najvećem broju reona NR Srbije, poliedrija uzela razmere prave epizootije.

4. Intenzitet poliedrije nije bio isti u svim reonima, što se ustanovilo pri obilasku ovih reona za vreme epizootije kao i na osnovu stanja gubarevih jajnih legala u ovim reonima po završetku epizootije.

5. Sve ispitivane rejone u NR Srbiji podelili smo u dve grupe: prva, gde je gubar bio u slabom napadu zbog provođenja mera borbe i gde nije bilo epizootija, i druga, gde je gubar bio u gradaciji i u kojima se poliedrija ispoljavala u različitom intenzitetu. Na osnovu intenziteta poliedrije, nađenih gubarevih jajnih legala po završetku epizootije i klimatskim karakteristikama nekih lokaliteta, sva ispitivana mesta druge grupe podelili smo u tri podgrupe (Tab. 1).

U prvu podgrupu (A) spadaju lokaliteti blagih planinskih padina sa južnom ekspozicijom, suvim vazduhom i visokim maksimalnim dnevnim temperaturama. U lokalitetima sa ovakvim uslovima epizootija je dolazila do najvećeg stepena a sa njome i likvidacija populacije gusenica.

U drugu podgrupu (B) spadaju lokaliteti srednje niziskih terena bez preterano visokih dnevnih temperatura i sa umerenom vlažnošću vazduha. U ovim lokalitetima poliedrija se javlja u nešto slabijem intenzitetu i ona ne likvidira potpuno populaciju, pa se posle epizootije može naći i izvestan broj jajnih legala gubara.

U treću podgrupu (C) spadaju lokaliteti koji se nalaze u dolinama planinskih rečnih korita koja se odlikuju visokom relativnom vlažnošću vazduha i njegovom svežinom preko celoga dana, tako da nikada ne dolazi do preterano visokih dnevnih temperatura. Pojava poliedrije u ovim lokalitetima je vrlo slaba ili je uopšte nema a broj gubarevih legala je veoma veliki. Ovi lokaliteti najverovatnije služe kao žarišta za održavanje gubara u periodu njegove latence.

6. Od ostalih oboljenja kod gubera na terenu, našli smo mikoze na lutkama prouzrokovane od *Beauveria spp.*

7. Za pojavu mikoza ne igra toliku ulogu relativna vlažnost vazduha već jedino dovoljna količina vodenih taloga u periodu čaurenja gusenica.

8. Protozoonoze, u manjem broju, našli smo kod gusenica i lutaka prouzrokovane od *Nosema lymantriae* Weiser.

9. Bakterioze su bile retke i pojavljivale su se uglavnom udružene sa virozama.

10. Parazitiranost gusenica i lutaka u većini reona bila je veoma velika pa su paraziti i poliedrija u mnogim mestima delovali kao izrazito kombinovani faktori u završetku gradacije gubara.

## LITERATURA

1. Bird, F. T. (1955): Virus diseases of Sawflies. — Can. Vol. LXXXVII, № 3.

2 Glaser, R. W. (1918): A new bacterial disease of gypsy-moth caterpillars. — J. Agr. Research, 13, 515—522.

3. Grison, P (1956): Quelques aspects de la lutte microbiologique contre les insects ravageurs des cultures. — Ann. Epiphyt., 4, 543—562. (See also: Colloques d'Antibes, Comm. Intern. Lute Biol. Nov. 20—22, 1956, p. 124).

4. Krig, A. (1956): Entomophage, 1,98. — (Reported anonymously by J. Franz).
5. Metalnikov, S. (1930): Utilisation des microbes dans la lutte contre Lymantria et autres insectes nuisibles. — Compt. Rend. Soc. Biol., 105, 535—537.
6. Metalnikov, S. and Chorine, V. (1929): On the infection of the gypsy moth and certain other insects with Bacterium thuringiensis. — Intern. Corn Borer Invest., Sci. Repts., 2, 60—61.
7. Steinhaus, E. (1948): Polyhedrosis (»Wilt Disease«) of the Alfalfa Caterpillar. — J. of Econ. Ent. Vol. 41. № 6.
8. Vasiljević, Lj. (1958): Uticaj temperaturnih kolebanja u prirodi na razvoj poliedrije kod gubara (*Lymantria dispar* L.) — Zaštita bilja, 41, Beograd.

## SHARE OF THE POLYHEDRY AND OTHER DISEASES IN THE REDUCTION OF THE GYPSY MOTH GRADATION WHICH TOOK PLACE IN THE PR OF SERBIA IN 1957

by
**Dr Ljubiša Vasiljević**
Institut for Plant Protection — Beograd

### Summary

1. In the course of 1957 the Gypsy Moth population in the PR of Serbia appeared in various intensities in accordance with the undertaking of efficacious control measures in some regions and the absence of the same in some others.

2. In the regions where the Gypsy Moth was in the gradtion, the first cases of the disease and perishing of caterpillars, caused by the polyhedry, manifested themselves towards the middle of May.

3. In the beginning of June the number of caterpillars, perished with the polyhedry, was constantly increasing so that the polyhedry, in the interval between June 15th and June 20th, in most regions of the PR of Serbia, has taken proportions of a real epizootic.

4. The intensity of the polyhedry was not identical in all regions. This fact was established by inspecting these regions during the epizootic as well as by examining the state of Gypsy Moth eggclusters in these regions after the epizootic was over.

5. All investigated regions of the PR of Serbia have been divided into two groups: the first one, where the Gypsy Moth attack was slight, owing to carrying out of control measures and where no epizootic made its appearance, and the second one, where the Gypsy Moth was in the gradation and in which the polyhedry manifested itself in various intensities. Basing himself on the intensity of the polyhedry, the discovery of the Gypsy Moth egg-clusters after the end of the epizootic and the climatic characteristics of some localities, the author divided all investigated places, belonging to the second group, into three sub-groups (Tab. 1).

To the first sub-group (A) belong the localities of the gently sloping hill-sides, exposed to the south, with dry sir and high maximum daily temperatures. In localities with such conditions, the epizootic reached its highest degree and the destruction of the Gypsy Moth population with it.

To the second sub-group (B) belong the localities situated in medium lowlands without excessively high daily temperatures and with moderate humidity of the air. In these localities the polyhedry appears in a momewhat lower intensity and it does not destoy the popu-

lation completely, so that a certain number of the Gypsy Moth eggclusters can be found there even after the end of the epizootic.

To the third sub-group (C) belong the localities which are situated in the valleys of mountain streams, which are characterized by a rather high relative humidity of the sir and its freshness in the course of the whole day, so that excessively high daily temperatures never occur. The occurrence of the polyhedry in these localities is very rare or non-existent at all and the number of Gypsy Moth clusters in very great. To all probability, these localities serve as focuses for the maintenance of the Gypsy Moth its period of latency.

6. Of other diseases of the Gypsy Moth, in the field, the author found on pupae the mycosis caused by *Beauveria* spp.

7. In the appearance of mycoses the relative humidity of the air does not play such an important part but only a sufficient quality of precipitations in the period od the cocooning of caterpillars.

8. Protozoonoses, caused by *Nosema lymantriae* Weiser, were disoovered, in a rather small numbre, with caterpillars and pupae.

9. Bacterioses were scarce and appeared chiefly associated with virous diseases.

10. Parasitizing of caterpillars and pupae was very great in most regions and parasites with the polyhedry acted in many places as positively combined factors upon the completion of the Gypsy Moth gradation.

(Primljeno 20-II-1958)

Ing. **Ljubodrag Janković**
Biološki institut
Beograd

## UPOREDNA EKOLOŠKA ISPITIVANJA GUBARA U ŠUMADISKOM ZABRANU TRSTENA (KOD MLADENOVCA)

Za detaljna posmatranja ekologije i populacione dinamike gubara izabran je kao tipičan biotop za šumadiske terene zabran Trstena kod Mladenovca. Ispitivanja su otpočela 1949 god., tj. pri kraju gradacije 1946—1950. Biotop je veličine oko 3 ha. To je tipičan šumadiski zabran izolovan od drugih šumskih kompleksa, sastvaljen od *Quercus cerris* i *Q. pubescens*. Starost stabala se kreće od 30—100 god. Nadmorska visina 130 metara.

Gubar je u 1949 godini dostigao kulminaciju brojnosti u tadašnjem kosmajskom srezu (sada mladenovačkom). U Trstenu gusenice su imigrirale iz okoline pošto je te godine došlo do prostranih, totalnih golobrsta. Da su gusenice ovde došle dokazuje činjenica što je prilikom pregleda ujesen 1949 god. nađen mali broj prošlogodišnjih gubarevih legala. Od 1949 god. ovde se vrše stalna posmatranja. Za ispitivanje ekologije i dinamike populacije gubara u ovom biotopu obeležene su tri stalne probne površine od 200 $m^2$. Detaljnija ispitivanja su vršena 1949, a sledećih godina radovi su se sveli na praćenje broja legala u toku gradacije i na fenološke pojave u razviću gubara.

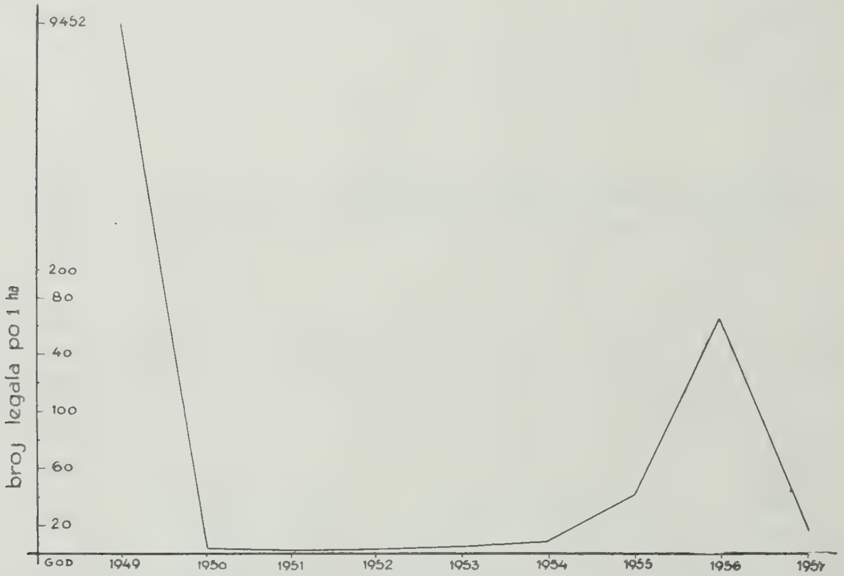
Broj legala po 1 ha u 1949 g. iznosio je 9.452. Broj legala po jednom stablu iznosio je 10. Srednji broj jaja u leglima bio je 470. Pri ovoj brojnosti legala po hektaru i stablu gusenice nisu pričinile veće štete. Brst je iznosio do 30%, bio je većinom ograničen na ivična stabla. Konstatovana je velika parazitiranost od 86%.

Ujesen 1950, posle završetka razvića nađeno je u celom biotopu samo jedno leglo.

Sledećih godina (1951, 1952) nastaje letenca. U 1952 god. nađeno je samo jedno leglo. U ovoj fazi gradacije nije utvrđivan srednji broj jaja zbog nedovoljnog broja legala. U 1953 godini kada počinje gradacija po 1 ha nalaze se 4 legla. Broj legala se neznatno povećava u 1954 godini i to na 7 po 1 ha. Srednji broj jaja je 816, što je karakterističan indikator početka gradacije. U 1955 godini broj legala po 1 ha penje se na 40 a srednji broj jaja u leglu iznosi 748; 1956 godine gradacija dostiže kulminaciju. Broj legala po 1 ha penje se na 183,6. Srednji broj jaja iznosi 617,4. Brst na stablima u ovoj godini je neznatan. U 1957 godini broj

legala po hektaru opada. Prilikom pregleda je konstatovano da je položeno svega 13,6 legala po hektaru. Srednji broj jaja iznosi 413,6 (Graf. 1 i 2).

Legla u ovom biotopu bila su uvek položena na maloj visini. Izuzev 1949 godine, kada su polagana na svim visinama, tokom celog perioda gradacije, skoro su sva legla položena do 2 m visine.




Graf. 1. Broj legala po jednom ha (Trstena — Mladenovac) za period od 1949—1957 god. — Number of clusters per 1 ha (Trstena — Mladenovac) for tle period of 1949—1957.

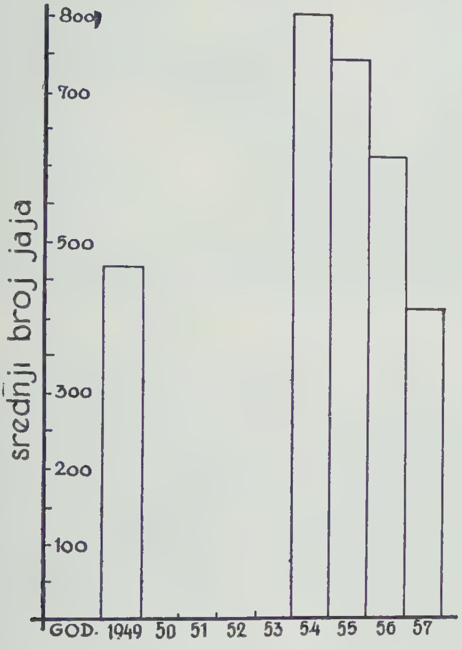
U 1954 godini stanje legala po mestu polaganja, veličini, obliku i ekspoziciji izgleda ovako: do 50 cm položeno je 55%, do 1 m 80% i do 2 metra 100% legala. Što se tiče dimenzija legala velika su zastupljena sa 60%, srednja sa 30% i mala sa 10%.

Sa razvojem gradacije, tj. od 1953 god. broj srednjih legala se povećava tako da u 1956 god. preovlađuju srednja a i broj malih legala se povećava. U 1957 god. srednja dominiraju sa 75% a 25% su velika. Od oblika preovlađuje ovalan sa 70%, zatim kruškast sa 15%, okrugao sa 10% i polumesečast sa 5%. Najviše je legala položeno na južnoj (40%), zatim na severnoj (30%) a najmanje na istočnoj i zapadnoj ekspoziciji (po 15%).

Odnos položenih legala na stablima i šiblju je sledeći: na stablu je položeno 60% a na šiblju 40%. Visina polaganja u narednim godinama je mala (1955, 1956 i 1957). Do 50 cm u 1955 godini položeno je 77,5%, do 1 m 85%, do 2 m 93% i do 3 m 100%. U 1956 godini do 2 m je položeno 98% a do 3 m 100% legala. U 1957 godini do 1 m položeno je 100% legala.

Početak piljenja gusenica u 1957 godini nije konstatovan. Međutim, prema starosti gusenica prilikom prvog pregleda može se pretpostaviti

da je piljenje počelo u prvoj polovini aprila (10—15 aprila). 29 aprila eklozija je još trajala a procentualni odnos zastupljenosti pojedinih guseničnih stupnjeva bio je sledeći: I stupanj 63,5%, II stupanj 36,5%. Pri drugom pregledu gusenica (9 juna) dominirao je V stupanj sa 63,6% a nalažene su pojedinačno gusenice od II do VI stupnja. Ukupno je nađeno u sve tri probne površine na stablima do 3 m visine 44 gusenice. Prvi leptir (mužjak) primećen je 7 jula. Polaganje jaja konstatovano je u prvoj dekadi jula. Ukupna parazitiranost gusenica iznosila je 60%.




Graf. 2. Srednji broj jaja u leglu (Trstena — Mladenovac) u periodu od 1949 do 1957 god. — Average number of eggs in a cluster (Trstena — Mladenovac) in the perdiod 1949—1957.

U zabranu pored gubara nalazi se redovno u manjem broju i hrastov litijaš *(Thaumatopea processionea)*.

Na osnovu napred iznetih podataka može se zaključiti da se biotop razlikovao po toku gradacije 1953 — 1957 od drugih (Jakovački Ključ). I ovde gubar dostiže svoju kulminaciju, ali populacije gusenica nisu bile tako brojne da bi došlo do golobrsta. Čak nije bilo ni većih oštećenja kao što je to slučaj na drugim mestima.

Krivulja gradacije u početku pokazuje postepeno povećavanje brojnosti populacije (Graf. 1). Skokovi brojnosti legala po jedinici površine nisu bili tako nagli kao na pr. u Jakovačkom Ključu.

Srednji broj jaja u leglu u toku gradacije i ovde je opadao ukoliko se ona bližila svojim završnim stupnjevima, što znači da je plodnost bila najveća u početku perioda prenamnoženja. Tako, u prvoj godini gradacije srednji broj jaja po leglu iznosio je 816, u drugoj 748, u trećoj 617,4 i u četvrtoj 413,6 jaja (Graf. 2). Isto tako i veličina legala opada sa razvojem gradacije. U prvoj godini preovlađuju velika legla a zatim se njihov broj smanjuje. Istovremeno raste brojnost srednjih, a pojavljuju se i mala legla.

## LITERATURA

1. Gavrilović, D. i Janković, Lj. (1953): Ekološka posmatranja na gusenicama gubara *(Lymantria dispar* L.) u 1950—1951. — Iz Zbornika S. A. N. XXXI. Institut za ekologiju i biogeografiju S. A. N., knj. 4.

2. Janković, Lj. (1952): Prilog poznavanju krilatog stupnja gubara *(Lymantria dispar* L.) u 1950 god. — Zbornik radova S. A. N., XXXI, Institut za ekologiju

i biogeografiju S. A. N., knj. 4.
3 — (1957): Biljke hraniteljke gubara u prirodi u toku jedne gradacije, (u štampi).
4. Kovačević, Ž. (1949): Osvrt na masovnu pojavu gubara. — Institut za šumarska istraživanja, svezak 3, Zagreb.
5. Langhoffer, A. (1926): Gubar i sušenje naših hrastovih šuma, Zagreb.
6. — (1927): Gubar i sušenje naših hrastovih šuma, Zagreb.
7. Schedl, K. (1936): Der Schwammspinner (*Porthetria dispar* L.) in Euroasien, Afrika und Neuengland, Berlin.
8. Vukasović, P. (1934): O navali gusenica gubara (*Lymantria dispar* L.) u 1934 godini, Beograd.

## COMPARATIVE OECOLOGICAL INVESTIGATIONS OF THE GYPSY MOTH IN THE ENCLOSURE OF TRSTENA (NEAR MLADENOVAC)

by
Eng. **Ljubodrag Janković**
Institute of Biology — Beograd

### Summary

For comparative observations of the oecology and the dynamism of the Gypsy Moth populations in various biotopes was chosen, as representative of the terrain of Šumadija, the enclosure Trstena near Mladenovac (130 m of altitude).

In the course of the gradation from 1946 to 1950, the species reached its culmination in 1949, when the caterpillars, in search for food, arrived to the enclousure, stopped there, completed their development and the females laid eggs. In autumn 1949 were laid 9.452 egg-clusters per hectare. The next year, owing to the great reduction of the number of caterpillars by the tachins (86 p. c.), took place a rapid decrease of the population (Graph. 1).

The investigations made at Trstena, comprised the end of the prevous gradation (1947—1950), the period of latency and the whole duration of the last gradation (1953—1957).

The curve representing the course of the gradation 1953—1957 in this place differed from the corresponding curve in typical lowland forests. There is a similarity only the post-eruptional stage, whereas the differences are very conspicuous in the progradation. The increase of the population was not so rapid here nor the number of caterpillars so high.

The average number of eggs decreased with the progress of the gradation: in the beginning it was highest, in the following years it gradually diminished and became lowest in the post-eruptional stage (Graph 2).

By comparing the culminant years of the last gradation and the present one, we observe that the average number of eggs in a single cluster was almost the same (Graph 2).

(Primljeno 20-II-1958)

a

b

c

Ženke gubara polažu jaja (a); legla gubara u prederupcionoj godini gradacije u Jakovačkom Ključu 1955 (b); legla gubara u erupcionoj godini gradacije u Kupinovu 1956 (c) — Gypsy Moth females depositing eggs (a); Gypsy Moth clusters in the preeruptional year of the gradation at Jakovački Ključ 1955 (b); Gypsy Moth clusters in the eruptional year of the gradation at Kupinovo in 1956 (c).

a

Čaurenje gusenica pri gustoj populaciji (u gnezdima) u Jakovačkom Ključu 1956 — Cocooning of caterpillars in dense population (in clusters) at Jakovački Ključ 1956.

b

Čaurenje gusenica pod kamenom kod Trebinja (Hercegovina) 1957 — Cocooning of caterpillars under stones near Trebinje (Hercegovina) 1957.

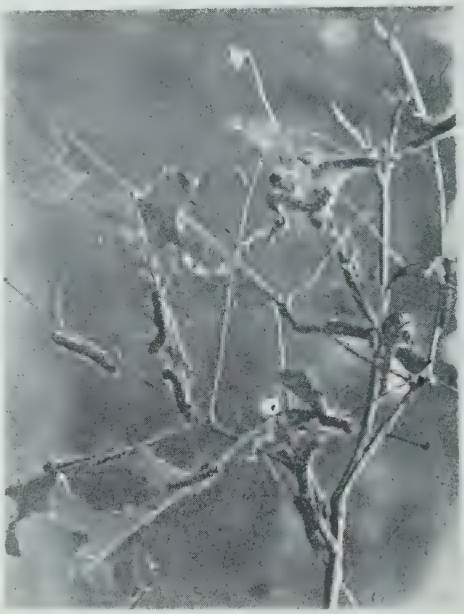
a

b

Ženka gubara u gustoj populaciji (levo) i retkoj populaciji (desno) u Jakovačkom Ključu 1956 (a); mužjak gubara u gustoj populaciji (desno) i retkoj populaciji (levo) u Jakovačkom Ključu (b) — Gypsy Moth female in dense population (left) and in rare population (right) at Jakovački Ključ 1956 (a); Gypsy Moth male in dense population (right) and in rare population (left) at Jakovački Ključ (b)

Golobrst u nadstojnom delu šume od gusenica gubara u Jakovačkom Ključu 1956 — Browse-up in the top part of the forest caused by Gypsy Moth caterpillars at Jakovački Ključ 1956.

a



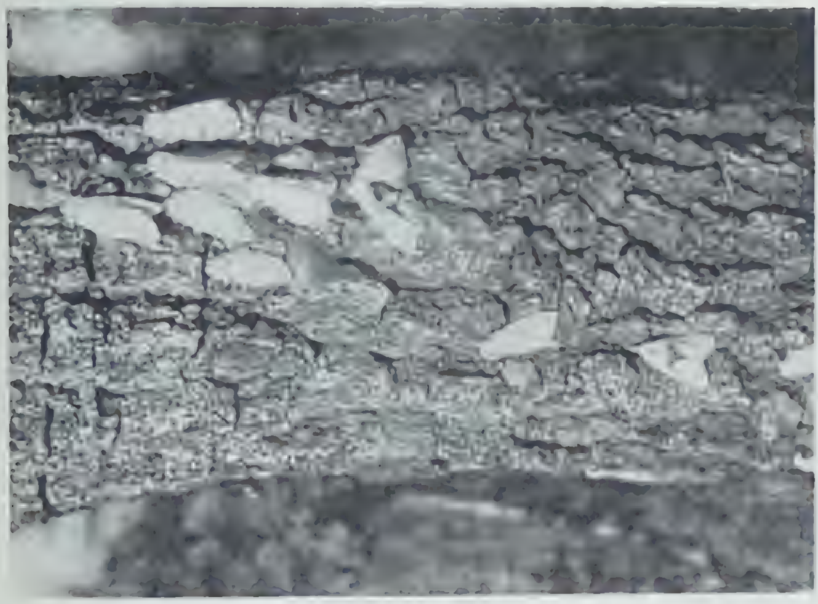
b

Piljenje gusenica (a); oštećenja na hrastu od gusenica gubara u Jakovačkom Ključu 1956 (b) — Hatching of caterpillars (a); damages on oak tree caused by Gypsy Moth caterpillars at Jakovački Ključ 1956 (b).

c

Potpun golobrst u srednjedobnoj sastojini 1956 god. u Jakovačkom Ključu — Complete browse-up in a middle-aged stand in 1956 at Jakovački Ključ.

a
Kopulacija u prirodi (Jakovački Ključ (1956) —
Copulation in the open (Jakovački Ključ, 1956).



b
Ženke gubara polažu jaja (Jakovački Ključ) 1956) —
Gypsy Moth females depositing eggs (Jakovački
Ključ, 1956).

a

Zaprašivanje iz aviona napadnutih šuma gubarom (Ljig 1957) — Dusting from the aeroplane of the attacked forests (Ljig 1957).

b

Kontrola dejstva insekticida na šumsku biocenozu pomoću razapetog platna (Ćilijan—Svetozarevo 1956) — Check of the effect of insecticides upon the forest biocoenose by means of a tense linen (Ćilijan—Svetozarevo 1956).

a

Lokalitet »Dušice«, ploha br. 1 — Locality »Dušice«, plot number 1.

b

Lokalitet »Dušice«, ploha br. 2 — Locality »Dušice«, plot number 2.

a

Lokalitet »Dušice«, ploha br. 4 — Locality »Dušice«, plot number 4.

b

Lokalitet »Trtla«, ploha br. 2 — Locality »Trtla«, plot number 2.

b

Lokalitet »Tihaljina« — Locality »Tihaljina«.

a

Lokalitet »Trtla«, ploha br. 3 — Locality »Trtla«, plot number 3.

a

Lokalitet »Trtla«, ploha br. 1 — Locality »Trtla«, plot number 1.

b

Lokalitet »Lastva« — Locality »Lastva«.

a

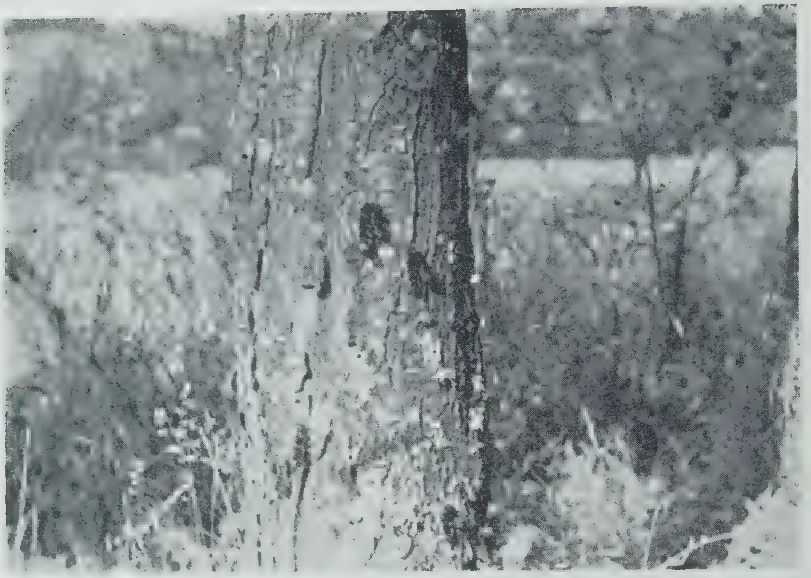
Izgled uginulih gusenica gubara od poliedrije sakupljenih pri osnovi stabla — Aspect of Gypsy Moth caterpillars perished with the polyhedry, collected at the base of the trunks.

b

Neke još žive gusenice dolaze u grupu onih koje su već uginule od poliedrije. Pri osnovi stabla sve skupa zajedno uginjavaju — Some caterpillars, still alive, coming to the group of those which already perished with the polyhedry. At the base of the trunk they perish together.

c

Izgled gusenica gubara uginulih od poliedrije iz kojih je već delimično iscureo sadržaj iz unutrašnjosti tela — Aspect of Gypsy Moth caterpillars perished with the polyhedry from which the contents already leaked out from the interior of their bodies.

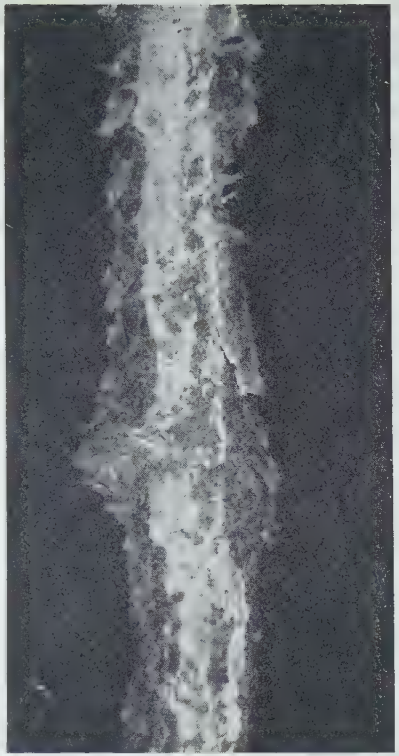


a

Pojedinačni primerci uginulih gusenica gubara od poliedrije vise na stablu — Individual specimens of Gypsy Moth caterpillars perished with the polyhedry, hanging on the trunk.

b

Pojedinačni primerci uginulih gusenica od poliedrije presavijeni preko polovine vise na grani — Individual specimens of caterpillars perishen with the polyhedry, folded in the middle, hanging on a branch.



a

Deo stabla hrasta na kome je bilo masovno uginjavanje gusenica od poliedrije. Bela masa na kori pretstavlja iscurelu i sasušenu sadržinu iz tela gusenica — Part of an oak-tree trunk on which caterpillars perished in masses with the polyledry. White mase on the bark represents leaked oaut and dried contents of the bodies of caterpillars.

b

Lutka gubara na stablu pored uginulih gusenica od poliedrije (strelica pokazuje na lutku) — Gypsy Moth pupa on the trunk beside caterpillars perished with the polyhedry (little arrow indicates the pupa).

c

Lutka gubara napadnuta od gljive *Beauveria spp.* — Gypsy Moth pupa attacked by the phyngus *Beauveria spp.*

a

Izgled lokaliteta »Selište« (Gornjačka Klisura) sa šikarom graba i krečnjačkom kamenitom podlogom — Aspect of the locality »Selište« (Gornjačka Klisura) with hornbeam hedges and the limestone base.

b

Izgled brežuljkasto-valovitog terena (lokaliteti »Straževica« i »Šumari« u okolini Lapova) — Aspect of the hilly-undulated terrain (localities »Straževica« and »Šumari« in the surroundings of Lapovo).

Dr **Miloš Maksimović**
Institut za istraživanja u šumarstvu
Beograd

# DEJSTVO NEKIH ABIOTIČKIH FAKTORA NA ŽIVOT I RAZVIĆE GUBARA U JAKOVAČKOM KLJUČU 1957 GODINE

## Uvod

U toku 1957 godine otpočeta su u Jakovačkom Ključu ispitivanja toka razvića preimaginalnih stupnjeva gubara (gusenica i lutaka) pod prirodnim uslovima.

Ogledi su postavljeni 29. aprila 1957 godine kada se završavalo piljenje, tako da je u to doba u šumi već bilo dosta gusenica II stupnja kao i odraslih gusenica I stupnja. Ovaj momenat je uzet zato da bi se utvrdilo da li se kasnije izašle gusenice razvijaju brže s obzirom na to da je temperatura znatno viša nego u početku piljenja.

Pošto je rad višegodišnji, jednogodišnja iskustva nisu dovoljna za iznošenje zaključaka, jer se oni mogu dobiti samo upoređivanjem podataka dobijenih posmatranjem u toku više godina čije se klimatske prilike međusobno razlikuju. Stoga se ovde iznosi samo metodika i osnovni podaci dobijeni posmatranjem 1957 godine.

U okviru ispitivanja dejstva abiotičkih faktora na život i razviće gubara ispitivan je i uticaj niskih zimskih temperatura na legla na terenu (Jakovački Ključ) i u laboratoriji. I ovaj rad nije završen već će se nastaviti.

## Metodika rada

Za posmatranje trajanja razvića gusenica izrađeno je 40 okvira od čelične žice dimenzije 15x40 cm,na koje je navučen til i na taj način dobijeni su izolatori u obliku cilindra. Na odabranim stablima očišćen je potreban broj grana od suvih grančica i suvog lišća kao i od gusenica. Na tako pripremljene grane navučeni su pažljivo cilindri. Svega je postavljeno 20 izolatora i u svaki od njih stavljeno je po 12 tek ispiljenih gusenica koje su skinute sa »ogledala« u istom delu šume. Ukupno je gajeno 240 gusenica. Cilindri su vezani oko grane tako da je bio onemogućen pristup parazita, predatora odnosno drugih insekata. Osim toga pripremljeno je još 20 sličnih cilindara u koje su gusenice mogle biti preba-

čene kad je prva grana bila obrštena. Grane su izolovane odmah da bi se sačuvale od parazita (jaja tahina) i brsta slobodnih gusenica.

## Dejstvo nekih abiotičkih faktora na život i razviće gubara u Jakovačkom ključu 1957 godine

Pregled je vršen svakih 7—10 dana i utvrđivano je stanje razvića po stupnjevima gusenica. Podaci o temperaturi i relativnoj vlažnosti vazduha prikupljeni su pomoću termohigrografa.

Dejstvo niskih temperatura na legla gubara ispitivano je na taj način što je na stablima u šumi obeleženo 100 legala. Sa svakog legla je skinuta donja polovina i odneta u laboratoriju gde je do marta držana na 5°C, a zatim stavljena na piljenje. U isto vreme, meseca marta, donešene su iz šume gornje polovine legala i stavljene u laboratoriji na piljenje.

Pored toga laboratorijskim eksperimentima ispitivano je dejstvo temperature od —26°C i to:

1. na celim leglima sa ekspozicijama do 6 dana;
2. na celim leglima koja su prethodno držana 6 dana na —5°C, takođe sa ekspozicijom do 6 dana;
3. Na jajima bez dlačica sa ekspozicijama do 3 dana.

## Preliminarni rezultati

Razviće gusenica gubara u šumi Jakovački Ključ u toku 1957 godine, računajući od momenta poslednjeg piljenja, trajalo je od 29 aprila pa do približno kraja juna. Srednje trajanje razvića gusenica ženki iznosilo je 61,5 dana a gusenica mužjaka 59,4 dana. Već na prvi pogled podaci se slažu sa rezultatima ranijih istraživanja (Maksimović, 1956)*) koji su pokazali da je razviće muških gusenica kraće kako na konstantnim tako i na promenljivim temperaturama.

Rezultati ogleda dejstva niskih temperatura su sledeći:

Temperatura od —26°C pri ekspozicijama od 6 časova do 3 dana nije imala vidnog dejstva na cela legla. Na ekspoziciji od 6 dana smrtnost se popela na 66%.

Legla stavljena prethodno 6 dana na —5°C a zatim izložena temperaturi od —26°C pokazala su posle 6 dana ekspozicije 92% smrtnosti (kontrola svega 4%).

Jaja bez dlačica izložena temperaturi od —26°C za vreme od 3 dana pokazala su 59% smrtnosti.

Ovi podaci pokazuju jasno da pri temperaturi od —26°C i ekspoziciji od 6 dana dolazi približno do 100% smrtnosti, što unekoliko otstupa od naših ranijih istraživanja.

---

*) Maksimović M. (1956): Eksperimentalna istraživanja o dejstvu temperature na individualno razviće i populacionu dinamiku gubara (u rukopisu).

# EFFECT OF SOME ABIOTIC FACTORS UPON THE LIFE AND DEVELOPMENT OF THE GYPSY MOTH AT JAKOVAČKI KLJUČ IN 1957

by
Dr **Miloš Maksimović**
Institute of Forestry — Beograd

Summary

In the course of 1957 was started the activity on investigating pre-imaginal stages of the Gypsy Moth under variable natural conditions in the forest of Jakovački Ključ. The object of these investigations was the development of lastly hatched caterpillars (29th April). The rearing was effectuated in wire-net cylinders fixed upon the branches.

The second part of the present work refers to researches about the effect of low winter temperatures in the forest of Jakovački Ključ upon the Gypsy Moth egg-clusters as well as about the effect of the temperature of —26°C in the laboratory.

These investigations are still going on and it is, consequently, impossible to analyse their results. It was established that the average duration of the development of Gypsy Moth female caterpillars amounted to 61,5 days and that of male ones to 59,4 days.

The whole egg-clusters, having been exposed, for six days, to the temperature of —26°C, showed 66 p. c. of mortality. The whole egg-clusters, previously held at the temperature of —5°C for six days and after that exposed to the temperature of —26°C, showed, after 6 days' exposure, 92 p. c. of mortality, whereas mortality rate was but 4 p. c. in check cases. The downless eggs, held at — 26°C, after 3 days'exposure, showed 59 p. c. of mortality.

(Primljeno 20-II-1958)

Dr **Konstantin Vasić**
Šumarski fakultet — Beograd
Ing. **Ljubodrag Janković**
Biološki institut — Beograd

# REZULTATI ISPITIVANJA GUBAREVIH LEGALA NA TERITORIJI JUGOSLAVIJE U 1957 GODINI

Da bi se ispitalo stanje gubara u raznim oblastima Jugoslavije u 1957 godini i postavila prognoza za 1958, organizovano je prikupljanje legala sa terena i izvršena njihova obrada u Biološkom institutu u Beogradu. Legla su sakupljena iz svih Republika, kao i iz Autonomne Kosovsko-Metohijske Oblasti i Autonomne Pokrajine Vojvodine.

Prilikom vršenja analize određene su sledeće karakteristike legala koje imaju značaja kao prognostički dopunski indikatori: broj jaja u leglu, veličina i oblik legala, broj oplođenih odnosno neoplođenih jaja, energija eklozije i ukupan procenat ispiljenih gusenica. Procenat parazitiranosti biće određen tokom leta, jer glavni jajni parazit gubarov *Anastatus disparis* ostaje u dijapauzi sve do sredine juna. Piljenje gusenica vršeno je na konstantnoj temperaturi od 25°C u termostatu. Izvestan broj jaja iz svakog legla ostavljen je za gajenje da bi se ustanovio procenat preživljavanja gusenica iz legala prikupljenih u raznim krajevima. Sva ova ispitivanja imaju specijalan značaj jer pretstavljaju početak radova na ispitivanju u latenci, na čemu je do danas veoma malo rađeno.

## N. R. Srbija

Na teritoriji NR Srbije pregledano je ukupno 62 lokaliteta od kojih je svega na 34 konstatovano prisustvo legala gubara. U ostalim mestima nisu pronađena. Sa lokaliteta na kojima je gubar otkriven, prikupljeno je 422 legla i obrađeno u laboratoriji. Broj sakupljenih legala sa pojedinih lokaliteta kreće se od 1—56. Zbog toga će biti otežano davanje prognoze za ona mesta sa kojih je sakupljeno malo legala (1—5), ako uz to nije data i okularna ocena o stanju gradacije u prošloj godini.

Na osnovu oblika i veličine legala, kao i broja jaja u njima svi napadnuti lokaliteti mogu se izdvojiti u dve kategorije:

I kategoriju čine lokaliteti sa manjim brojem legala velikih dimenzija i sa vrlo velikim brojem jaja. To su obično lokaliteti u kojima je kulminacija gradacije bila pre dve ili tri godine. Brojnost legala u

njima je još relativno niska, a srednji broj jaja kreće se od 400—900. Legla su većinom velikih i srednjih dimenzija. Na ova mesta treba obratiti pažnju i kontrolisati ih u toku narednih godina, jer je lako moguće da se gradacija u njima nalazi u početnim stupnjevima. Lokaliteti sa gornjim karakteristikama su sledeći:

a) Cer (Vrletna Stena). Maršrutnom metodom je pregledan veći kompleks i pronađeno 4 legla. Srednji broj jaja u leglu iznosi 444. Od nađenih legala jedno je veliko, dva srednja i jedno malo. Procenat ispiljenih gusenica iznosi 7,1. U 1956 god. je bio slab napad (4—5 legala po 1 ha). Nisu vršene nikakve mere borbe.

b) Vidojevica. Na Vidojevici je nađeno jedno leglo srednje veličine. Srednji broj jaja je 477. Procenat ispiljenih gusenica iznosi 20,9. U 1956 godini slaba posednutost; legla su natapana *Dinozanom.*

c) Lelići. Na 1.000 m kv. pregledane površine nađeno je svega jedno leglo. Leglo je veliko i sadrži 619 jaja, položeno pod kamenom. Procenat ispiljenih gusenica je 53,8.

d) Jelenka. Na ovom lokalitetu posednutost leglima po 1 ha iznosi 68. Po veličini legla su velika i srednja; srednji broj jaja 868,4, procenat oplođenih je 99,4, a neoplođenih 0,6%. Procenat ispiljenih gusenica iznosi 54,7. Ovde je, kao što se vidi, gradacija verovatno počela.

e) Jautina. Na probnim površinama nisu pronađena legla. Izvan probnih površina, maršrutnom metodom, pronađena su dva legla. Legla su velika, srednji broj jaja iznosi 658. Procenat ispiljenih gusenica je 56,4.

f) Bogovađa. U probnim površinama nisu pronađena legla, a izvan njih je konstatovano 8 legala. Sva su legla velika, ovalnog i kruškastog oblika. Srednji broj jaja je 825. Procenat oplođenih jaja je 89,2 a neoplođenih 10,8. Procenat ispiljenih gusenica iznosi 36,2.

g) Tomićke Šume. U ovoj šumi pregledano je 5 probnih površina od po 200 m kv. Nađeno je 14 legala, što po 1 ha iznosi 140 legala. Legla su srednja i velika; srednja dužina legla iznosi 26,6 a srednja širina 19,7 mm. Srednji broj jaja je 494,9. Po obliku legla su većinom ovalna (86,5%), okruglih, polumesečastih i kopitastih ima 13,5%. Procenat oplođenih jaja iznosi 98,1, a neoplođenih 1,9%. Procenat ispiljenih gusenica je 21,4. Ovde je u 1956 god. vršeno suzbijanje gusenica aviometodom. Zamaglivanje je izvršeno kada je već došlo do golobrsta i kada je gusenica bila u V i razvojnom stupnju.

h) Boljevac (Markov Kamen). Izvršenim pregledom pronađene su svega tri legla. Srednji broj jaja iznosi 450,3. Po veličini legla su srednja i velika. Procenat oplođenih jaja iznosi 98,3 a neoplođenih 1,7. Procenat ispiljenih gusenica je 3,5.

i) Lašnički reon (Ravni Gaj) — Svetozarevo. Pronađene su svega dva legla, ovalnog oblika sa srednjim brojem jaja od 442. Procenat oplođenih jaja je 98,2 a neoplođenih 1,8.

j) Košutnjak (oko Bresnice) — Kragujevac. Analiza je izvršena na 14 legala. Srednji broj jaja iznosi 419,9. Legla su po dimenzijama srednja i velika. Procenat oplođenih jaja je 98,8, a neoplođenih 1,2%.

II kategorija obuhvata lokalitete gde je nađen veći broj legala ali malih dimenzija i sa niskim prosečnim brojem jaja (do 300). Ovde se

radi o mestima gde je kulminacija gradacije bila ove godine, radi se, dakle, o leglima koja su položena od strane degenerisanih individua erupciono-kritičnog stupnja gradacije. Ovde ubrajamo sledeće lokalitete.

a) S. Jablanica (Kruševac). Pregledan je voćnjak od 20 ari. Na ovoj površini nađeno je 56 legala. Legla su mala, dužine 20,3, a širine 13,8 mm; srednji broj jaja iznosi 206,3 po leglu. Procenat oplođenih jaja je 97,7 a neoplođenih 2,8%. Po obliku najviše ovalnih (39), kruškastih (4), okruglih (7) i polumesečastih (4). Na dva legla zapaženo je piljenje gusenica (18. X. 1957 g.). Procenat ispiljenih gusenica je 11,0. U 1957 god. bio je potpun golobrst; 22 juna konstatovana je masovna pojava poliedrije na gusenicama V i VI stupnja. Parazitiranost od tahina velika. Vršeno je mehaničko čišćenje legala.

b) Šošićki Zabran (s. Meševo, Kruševac). U 1957 god. posednutost leglima slaba. Maršrutnom metodom nađena su 4 legla. Legla su položena na rubu šume. Srednji broj jaja je 237, što znači da su legla mala. Procenat ispiljenih gusenica je 11,9. U 1957 god. vršeno je mehaničko čišćenje legala.

c) Kovanluk (Kraljevo). Pregledana površina od oko 10 ari maršrutnom metodom i nađeno 9 legala. Legla su mala, dužine 17,3 a širine 13,1 mm sa srednjim brojem jaja od 124,4 u leglu. Sva su legla ovalnog oblika. Procenat ispiljenih gusenica iznosi 17,5. 23 juna 1957 godine konstatovana slabija pojava poliedroze, a jača pojava parazitiranosti od tahina. U 1956 god. vršeno je mehaničko čišćenje legala.

d) Vratare (Kruševac). Pregledane tri probne površine od po 200 $m^2$ Intenzitet posednutosti leglima vrlo slab. Nađeno je svega 4 legla što po 1 ha iznosi 67. Legla su mala. Srednji broj jaja iznosi 200,3. Procenat ispiljenih gusenica je 14,8.

e) Ždrelo — Gornjak (Požarevac). Analiza je izvršena na 54 legala. Po dimenzijama legla su uglavnom srednje veličine. Srednji broj jaja iznosi 331,3. Procenat neoplođenih jaja je 15,1.

f) Božurevačka Kosa (Mladenovac). Analiza je izvršena na svega 4 legla. Legla su po dimenzijama mala sa srednjim brojem jaja 134,5.

g) Vrhovac, Kasapinac, Mali Izvor, Turska Padina (Zaječar). Sa svih ovih lokaliteta dobijena su samo dva legla po veličini mala sa srednjim brojem jaja 279 (za prva dva lokaliteta) i 48 (za ostale lokalitete). Procenat ispiljenih gusenica kreće se od 0—9,3.

h) Južni Kučaj. (Ravna Reka) Svetozarevo. Obrađeno svega 1 leglo srednje veličine sa 343 jaja.

i) Stubline — Cikote (Svetozarevo). Sa ovog lokaliteta obrađeno je 6 legala. Legla su mala sa srednjim brojem jaja od 233,5. Procenat neoplođenih jaja je 7,2.

j) Sip — Đevrak (Negotin). Obrađeno je svega dva legla malih dimenzija sa srednjim brojem jaja od 43,5. Procenat neoplođenih jaja iznosi 60. Procenat neispiljenih jaja je 100. Dakle ni jedna gusenica nije se ispilila.

k) Podvrška — Bunar (Negotin). Dobijeno je svega 1 leglo po veličini malo sa 68 jaja. Procenat neoplođenih jaja iznosi 45,6.

l) Plavetnica — Štubik (Negotin). Obrada je izvršena na 9 legala, sva su mala sa srednjim brojem jaja od 175,7. Procenat ispiljenih gusenica je 0.

m) Batočina — Straževci (Kragujevac). Obrađeno je 34 legala. Sva su legla malih dimenzija sa srednjim brojem jaja od 136.7.

n) Batočina — Šumari (Kragujevac). Analiza je izvršena na 40 legala od kojih je 34 malih i 6 srednjih. Srednji broj jaja iznosi 210,1. Procenat neoplođenih jaja je 18,5.

o) Kotlenik — Minjuša (Kragujevac). Iz 25 legala dobijen je srednji broj jaja od 144,3. Po veličini sva su legla mala.

p) Guncati — Gaj (Kragujevac). Analiza je izvršena na 31 leglo. Sva su legla malih dimenzija sa srednjim brojem jaja od 160.

q) Šumarice — Poskurica (Kragujevac). Pregledana su tri legla malih dimenzija i konstatovan srednji broj jaja od 118,3.

r) Desimirovci (Kragujevac). Analiza je izvršena na 15 legala, malih dimenzija. Srednji broj jaja je 173,2.

s) Knić (Zadružni šljivar). Od 11 dobijenih legala preovlađuju srednja sa 72,8%, a ostatak su mala legla. Srednji broj jaja iznosi 326.

t) Gubarevac (Gruža). Pregled je izvršen na 24 legla. Srednji broj jaja je 209,2.

u) Svetinja — Vlakča (Kragujevac). Obrađeno je 8 legala malih i srednjih dimenzija. Srednji broj jaja iznosi 292,3.

v) Goli Rid (Leskovac). Pregled je izvršen na 9 legala. Po dimenzijama sva su mala sa srednjim brojem jaja od 103,4. Procenat ispiljenih gusenica iznosi svega 18,2.

Iz Vojvodine legla nisu poslata ni sa jednog lokaliteta. Stoga ovde dajemo samo podatke o leglima prikupljenim na mestu stacioniranih posmatranja gubara, tj. u Jakovačkom Ključu. Sakupljeno je ukupno 304 legla. Prema dobijenim rezultatima gradacija se nalazi u posterupcionom stupnju, tako da se u toku naredne godine ne očekuje napad gusenica. Sva su legla malih dimenzija a srednji broj jaja iznosi 204,5. Procenat ispiljenih gusenica je 29,5.

Sa celokupne teritorije Kosmeta dobijeno je 8 legala koja su poticala sa tri lokaliteta (Ajnovce — Potočina, Buđanice — Prisad i Buđanska Čuka). Legla su većinom malih dimenzija (svega 1 srednje). Srednji broj jaja se kreće od 116 do 208,5. Procenat ispiljenih gusenica iznosi svega 1,5. Sudeći po ovome gubar se nalazili u retrogradaciji.

## N. R. Hrvatska

Legla su dobijena sa 6 lokaliteta iz raznih šumarija i to:

a) Šumarija Našice (Žukovačka Glavica). Obrađeno je 63 legla, od kojih su srednje veličine (58,7%), male (39,7) i velike 1,6%. Srednji broj jaja u leglu iznosi 338,1 a kraće se od 100—618. Procenat

oplođenih jaja iznosi 98,9 a neoplođenih 1,1%. Najviše je zastupljen ovalan oblik legala sa 69,4%. Procenat ispiljenih gusenica je 28,9.

Prema dobijenim podacima može se doći do zaključka da se gradacija nalazi ili u kulminaciji ili u prvoj posterupcionoj godini (ukoliko je prošle godine došlo do golobrsta). Siguran zaključak se ne može doneti bez obrade ostalih indikatora (utvrđivanje broja legala po jedinici površine). U ovoj šumariji treba računati na mere borbe protiv gubara.

b) Šumarija Žabno (Šikava, Križevci). Obrada je izvršena na 32 legla. Najviše ih je srednjih (46,8), zatim malih (34,4) i najzad velikih (18,8%) legala. Srednji broj jaja u leglu iznosi 293,6, a kreće se od 112—610. Procenat oplođenih jaja je 88,3 a neoplođenih 11,7%. I ovde je najviše zastupljen ovalan oblik legala (43,7%), a zatim nepravilan (25%). Procenat ispiljenih gusenica je 11,4. Sve što je rečeno za prethodnu šumariju odnosi se i na ovu.

c) Šumarija Čazma (Glogovnica). Obrađeno je 30 legala. Po veličini najviše je srednjih (70%), zatim velikih (20%) i malih (10%) legala. Srednji broj jaja po leglu iznosi 488,4 a kreće se od 175—817. Procenat oplođenih jaja je 99,2 a neoplođenih 0,8%. Najviše je zastupljen ovalan oblik legala (70%). Procenat ispiljenih gusenica iznosi 34,3. Prema svim indikatorima gubar se nalazi u kulminaciji gradacije. Ovde su neophodne mere borbe.

d) Šumarija Koška (Jelisavački i Markovački Lug). Obrađeno je 30 legala. Preovlađuju legla srednje veličine (50%), nešto manje je velikih (40%) a najmanje malih (10%). Srednji broj jaja iznosi 578,3 a kreće se od 142—1.064. Procenat oplođenih jaja iznosi 99,7 a neoplođenih svega 0,3%. Po obliku najviše ima ovalnih legala (60%), zatim okruglih i polumesečastih po 10%. Procenat ispiljenih gusenica je 69,7. Prema rezultatima može se zaključiti da je gradacija gubara u kulminaciji pa prema tome potrebne su i mere borbe.

e) Šumarija Donji Miholjac (Greda, Malo Brešće i Rešetina). Obrađeno je 20 legala. Preovlađuju srednja legla (50%), zatim velika (40%) i mala (10%). Srednji broj jaja iznosi 595,8 a kreće se od 208—1.291. Procenat oplođenih jaja je 99,3 a neoplođenih 0,7%. Od oblika preovlađuje ovalan sa 90%. Procenat ispiljenih gusenica iznosi 90%. Procenat ispiljenih gusenica iznosi 88,3. U ovoj šumariji stanje gradacije je slično kao u prethodnoj.

f) Šumarija Popovača (Veliki Ravnik, Jelenšćak i Lipovica). Obrađeno je 51 leglo. Preovlađuju legla male veličine sa 74,5%, zatim srednja (23,5%) i najzad velika (2%). Srednji broj jaja je 244,7 a kreće se od 32—614. Procenat oplođenih jaja iznosi 89,7 a neoplođenih 10,3. Po obliku najviše je ovalnih legala (78,2), zatim nepravilnih (11,8%) i td. Procenat ispiljenih gusenica je 44,1, a po gore navedenim lokalitetima stanje je sledeće: Veliki Ravnik 37,5%, Jelenšćak 37,2% i Lipovica 57,6%.

Prema dobijenim rezultatima, a naročito srednjem broju jaja veličine legala, procentu neoplođenih jaja i procentu ispiljenih gusenica gubar je na ovim lokalitetima u prvoj posterupcionoj godini. Nedostaju još podaci o broju legala po jedinici površine. Ukoliko je prošle (1957) godine bilo golobrsta u ovoj šumariji, ne bi trebalo preduzimati mere borbe.

## N. R. Slovenija

U ovoj Republici pregledano je svega 8 lokaliteta. Legla su konstatovana na 6 mesta od kojih su Institutu poslati uzorci sa svega 5. Lokaliteti su sledeći:

a) Mačkovci — dobijeno samo 1 leglo, velikih dimenzija sa 816 jaja. Procenat neoplođenih jaja iznosi svega 2,4.

b) Hraščica — Gančani. Od 3 dobijena legla jedno veliko, jedno srednje i jedno malo. Srednji broj jaja iznosi 541,7. Procenat neoplođenih svega 0,2. Procenat ispiljenih gusenica je 23,3.

c) Žitkovci. Sa ovog lokaliteta je obrađeno 4 legla. Srednji broj jaja je 425,5 a procenat neoplođenih 2,5. Procenat ispiljenih gusenica iznosi svega 3,7.

d) Kobilje. Obrađeno je 6 legala. Po dimenzijama legla su zastupljena u svim frakcijama podjednako (velika, srednja i mala). Srednji broj jaja je 442,5 a procenat neoplođenih 1,2. Procenat ispiljenih gusenica iznosi 7,2.

e) Ginjevac — Radmožanci. Analiza je izvršena na 12 legala. Srednji broj jaja iznosi 314,6, a procenat neoplođenih 5,8. Procenat ispiljenih gusenica je 31,6.

I pored nedovoljnog broja legala potrebnih za davanje prognoze o stanju gubara u ovoj Republici potrebno je obratiti pažnju na prva dva lokaliteta, jer je moguće da se radi o progradaciji.

## N. R. Bosna i Hercegovina

U ovoj Republici pregledano je 9 lokaliteta a sa tri su poslata legla na analizu (Bosanska Gradišta, Tuzla — Repnik i Lazarevac — Bijeljina). Ispitano je svega 15 legala. Legla pripadaju uglavnom maloj frakciji. Srednji broj jaja kreće se od 200—330. U svim slučajevima radi se o lokalitetima u kojima je gradacija počela još 1953, ali nikada nije dostigla kulminacionu tačku. Procenat ispiljenih gusenica je sledeći: Bosanska Gradiška 25,6, Tuzla (Repnik) — 19,4 i Bijeljina 36,3%. Stoga se može smatrati da se gubar ovde nalazi u tipičnoj retrogradaciji. Isto je stanje i u šumskim upravama Bileća i Ljubuški.

## N. R. Crna Gora

U Crnoj Gori ukupno je pregledano 29 legala. Legla pripadaju maloj (96,4%) i srednjoj (3,6%) frakciji. Legla su dobijena iz srezova: Titograd, Nikšić i Cetinje. Srednji broj jaja iz legala titogradskog sreza iznosi 89,6, nikšićkog 156,8 i cetinjskog 104,6. Procenat ispiljenih gusenica je relativno mali u svim pomenutim srezovima i kreće se od 3,7 (cetinjski) do 18,7 (titogradski i nikšićki). Sudeći po ovome u pitanju je tipična retrogradacija.

## N. R. Makedonija

Iz ove Republike je poslato na analizu 326 legala sa 16 raznih lokaliteta. Sa jednog lokaliteta najviše je poslato 40 a najmanje 3 legla. Obrađena legla su sa sledećih lokaliteta:

a) Skoruša-Popova Šapka. Sa ovog lokaliteta je obrađeno 30 legala. Preovlađuju legla srednje frakcije (50%), zatim mala (44,4%) a najmanje je velikih (5,6%). Srednji broj jaja iznosi 435,5, procenat neoplođenih jaja 8,2. Ukupan procenat ispiljenih gusenica iznosi 45,1. Na osnovu ovih podataka verovatno da je ovde gubar u kulminaciji.

b) Papavnica »Barata«. Od ukupno poslatih legala procenat srednjih iznosi 60 a malih 40%. Procenat neoplođenih jaja je svega 1,2, srednji broj jaja u leglu 310,6. Procenat ispiljenih gusenica se penje na 83,0.

c) Odžina Čuka. Analiza je izvršena na 29 legala. Srednji broj jaja u leglu iznosi 175, procenat neoplođenih jaja 14,3. Procenat ispiljenih gusenica je 66,4.

d) Stojčeva Njiva. U ovom lokalitetu preovlađuju legla male frakcije (56,2), a zatim srednja (43,8) sa srednjim brojem jaja od 311. Procenat neoplođenih jaja iznosi 2,5, a procenat ispiljenih gusenica dostiže 80,5.

e) Grkov Dol (o. Konče). Obrada je izvršena na 40 legala. Srednji broj jaja iznosi 612,5, procenat neoplođenih svega 1,3 a procenat ispiljenih gusenica 73,7.

f) Bagremar. Na analizu je poslato 30 legala. U leglima su zastupljene sve tri frakcije i to: velikih 45,4%, srednjih 50% i malih 4,6%. Srednji broj jaja je relativno veliki i iznosi 653,5. Procenat neoplođenih jaja iznosi svega 1,2. Procenat ispiljenih gusenica je 44,3.

g) Mišov Rid (s. Dol — Lipovik). Od 40 poslatih legala preovlađuj srednja (66,6) a velika i mala zastupljena su sa po 16,7%. Srednji broj jaja iznosi 564,1 a procenat neoplođenih 9,6. Procenat ispiljenih gusenica je 70,8.

h) Perinca Velusa (Strumica). U ovom lokalitetu su zastupljena legla male i srednje veličine, od kojih je više malih (88,5). Srednji broj jaja je 224 a procenat neoplođenih penje se na 20,8. Procenat ispiljenih gusenica iznosi svega 36,4.

i) Radičevo — Vladevci (Strumica). Sa ovog lokaliteta je poslato svega 6 legala srednje veličine sa srednjim brojem jaja od 405,3. Procenat neoplođenih jaja je 7,6 a procenat ispiljenih gusenica 72,6.

j) Rajanska Reka (Strumica). Analiza je izvršena na 30 legala. Preovlađuju legla srednje veličine (76,6%), zatim mala (13,4) i najzad velika (10%). Srednji broj jaja iznosi 421,8 a procenat neoplođenih 10,8. Procenat ispiljenih gusenica iznosi 46,1.

k) Štuka — Strumica. Sa ovog lokaliteta je poslato 13 legala. Preovlađuju legla male veličine (61,5%) zatim srednja (23,1) i najzad velika (15,4%). Srednji broj jaja je 329 a procenat neoplođenih 2,4. Procenat ispiljenih gusenica iznosi svega 24,3.

l) S. Popčevo — Strumica. Na analizu je poslato svega 6 legla. Legla su srednje veličine sa srednjim brojem jaja 441.3. Procenat neoplođenih jaja iznosi svega 1,1 a procenat ispiljenih gusenica 41,1.

m) S. Dedino — Raspatie. Od tri obrađena legla dva su srednja a jedno male veličine. Srednji broj jaja je 388,3 a procenat neoplođenih 23,5. Procenat ispiljenih gusenica iznosi svega 8,3.

n) Ogražden — Pokrajčevo. Obrađeno je svega 5 legala od kojih su 4 srednje a jedno male veličine sa srednjim brojem jaja od 345. Procenat neoplođenih jaja iznosi 22,9 a procenat ispiljenih gusenica 24,8.

o) Vojislavci — Radoviš. Od 4 poslatih legala dva su srednje a dva male veličine sa srednjim brojem jaja od 368,7. Procenat neoplođenih jaja je 13,2 a procenat ispiljenih gusenica svega 18,6.

p) Jargualca — Radoviško. Obrađeno je svega 4 legla od kojih je jedno srednje a tri male veličine. Srednji broj jaja je 292,5 a procenat neoplođenih penje se na 23,9. Procenat ispiljenih gusenica iznosi svega 5,5.

Na osnovu napred iznetih podataka vidi se da je na većini navedenih lokaliteta gubar u gradaciji ili u prvoj posterupcionoj godini. Izuzetak čine samo neki lokaliteti (s. Dedino, Vojislavci, Jargualca, Ogražden) gde je gubar prema dobijenim podacima verovatno u retrogradaciji.

## Zaključak

Iz izloženog se može zaključiti sledeće:

1. Broj ispitanih lokaliteta u pojedinim republikama suviše je mali da bi se mogla doneti sigurna prognoza za čitavu republiku.

2. Na najvećem broju lokaliteta u Srbiji gubar se nalazi u retrogradaciji, o čemu najbolje svedoči vrlo nizak procečan broj jaja po leglu i mali procenat ispiljenih gusenica. Ipak postoje i takva mesta na kojima je gubar u progradaciji. To su najčešće mesta gde je kulminacija bila pre dve do tri godine, kao i takva u kojima je vođena avio-borba (Cer, Vidojevica, Lelići, Jelenka, Jautina, Bogovađa, Tomićke Šume i dr.).

3. U NR Hrvatskoj gubar se na većem broju lokaliteta nalazi u kulminaciji ili prvoj posterupcionoj godini (Našice, Žabno, Čazma i Koška).

4. U NR Makedoniji gubar se nalazi na priličnom broju mesta u kulminaciji (Skoruša, Papavnica, Odžina Čuka, Stojčeva Njiva, Mišov Rid, Radičevo i dr.) te je potrebno predvideti mere za njegovo suzbijanje. Ovo isto važi i za gore navedene lokalitete za Hrvatsku.

5. U Bosni i Hercegovini kao i u Crnoj Gori, gubar se nesumnjivo nalazi u retrogradaciji.

6. U NR Sloveniji postoje, prema rezultatima dosadašnjih pregleda, svega dva lokaliteta na kojima može doći do gradacije gubara (Mačkovci, Hraščica — Gančani).

# RESULTS OF INVESTIGATIONS OF GYPSY MOTH CLUSTERS ON THE TERRITORY OF YUGOSLAVIA IN 1957

by

Dr. **Konstantin Vasić**
Faculty of Forestry — Beograd
Eng. **Ljubodrag Janković**
Institute of Biology — Beograd

S u m m m a r y

In order to be able to prognosticate the conditions of the Gypsy Moth in 1958, on the whole territory of Yugoslavia were collected its clusters and submitted to the laboratory analysis in the Institute of Biology in Beograd. The investigations concern: size and shape of clusters, average number of eggs in a cluster, percentage of fertilized and unfertilized eggs as well as of parasitized ones and percentage of hatched caterpillars. Using the characteristics of the above mentioned indicators af the base the author gave a prognostic concerning the condition of the gradation in different parts of Yugoslavia.

The analysis demonstrated that in most localities of Serbia, Montenegro and Bosnia-Herzegovina the Gypsy Moth had entered typical stage of retrogradation. Clusters are scarca, of little dimensions and irregular shapes and with a low average number of eggs. However, a great number of clusters of normal shape, of great dimensions and containing a large number of eggs were found particularly in some places of Serbia. In these places the gradation passed its culmination two to three years ago. The Gypsy Moth appears very often exactly in those places where chemical control had been previously effectuated. In Croatia and Macedonia the characteristics of clusters in many places point out the culminant stage of gradition.

(Primljeno 20-II-1958).